

Aus dem Institut für Humangenetik der Philipps-Universität
Marburg/Lahn
(Direktor: Prof. Dr. med. G. G. Wendt)

Die Leistenzahlen zwischen den Triradien der Handflächen-Papillarmuster

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Christian Rixe

aus Rehme

Marburg 1973

Aus dem Institut für Humangenetik der Philipps-Universität
Marburg/Lahn
(Direktor: Prof. Dr. med. G. G. Wendt)

Die Leistenzahlen zwischen den Triradien der Handflächen-Papillarmuster

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Christian Rixe

aus Rehme

Marburg 1973



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg/Lahn am 18.9.1973

Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen

Referent: Prof. Dr. med. G.G. Wendt

Correferent: Prof. Dr. med. G. Petry

INHALTSVERZEICHNIS
=====

	Seite
I. <u>Einleitung</u>	1
a. Bedeutung der Finger- und Handleisten	1
b. Geschichte	2
II. <u>Allgemeines über das Papillarleistensystem auf den Fingerbeeren und in den Interdigi- talfeldern des Menschen.</u>	
a. Anatomie	5
b. Embryologie	7
c. Einteilung der Muster der Fingerbeeren	8
d. Die Triradien der Palma	10
e. Geschlechts- und Seitenunterschiede	13
f. Rassenunterschiede	14
g. Leistenzahl u. Intelligenzstufe	15
h. Papillarleisten und Krankheit	16
III. <u>Allgemeines zur Frage der Genetik.</u>	17
IV. <u>Untersuchungsmaterial und Auswertmethodik.</u>	
a. Das Untersuchungsmaterial	18
b. Herstellung der Abdrücke, Auszählung bei normaler Lage der Triradien	18
c. Auszählung bei zusätzlichen oder fehlenden Triradien.	21
d. Auswertmethodik des Zahlenmaterials	24

	Seite
V. <u>Literaturübersicht.</u>	
a. Ergebnisse zur Auszählmethodik und Leistenzahl	27
b. Ergebnisse zum Vererbungsmodus	34
c. Tabellarische Anordnung der Literatureergebnisse	40
VI. <u>Ergebnisse.</u>	
a. Die Größe und Verteilung der ridge-counts	45
1. Der a-b ridge-count	45
2. Der b-c ridge-count	46
3. Der c-d ridge-count	48
4. Überzählige od. fehlende Triradien	49
b. Zum Problem der Vererbung der palmaren ridge-counts.	50
1. Der a-b ridge-count	50
2. Der b-c ridge-count	55
3. Der c-d ridge-count	59
4. Die Aufteilung in "high" und "low"	61
c. Tabellarische Wiedergabe aller Ergebnisse.	62
1. Zu a.	62
2. Zu b.	100
VII. <u>Diskussion.</u>	
a. Zur Größe und Verteilung der ridge-counts	112
b. Zum Problem: Leistenzahl u. Intelligenz	115
c. Zur Vererbung der Leistenzahlen	115
VIII. <u>Zusammenfassung.</u>	120
IX. <u>Literaturverzeichnis.</u>	122

Einleitung

a. Die Haut der Hand- und Fußflächen unterscheidet sich von der übrigen Haut des Menschen durch die Ausbildung von feinen Tast-, Haut- oder Papillarleisten und von Hautfurchen. Diese Tastleisten bilden sich aus der Oberhaut und sind in bestimmten Formen und Systemen angeordnet, die eine engere Beziehung zu den Ballenformen von Fingern, Zehen, Hand- und Fußflächen erkennen lassen.

Die Bedeutung der Papillarleisten wird einmal mit einer Verbesserung der Greiffunktion in Zusammenhang gebracht. Für diese Auffassung wird angeführt, daß bei Säugern die Papillarleisten immer dann ausgeprägt sind, wenn eine Greiffunktion der Gliedmaßen vorliegt. Zum anderen werden die Leisten als eine Verfeinerung des Tastsinnes durch die besondere Anordnung sensibler Endorgane unter den Leisten aufgefaßt.

Wahrscheinlich sind beide Ansichten richtig, denn Greifen und Tasten sind eng verknüpfte Funktionen.

Das Papillarleistensystem nimmt unter den körperlichen Merkmalen eine besondere Stellung ein, denn nach seiner Entstehung im 3. - 4. Embryonalmonat ändert sich natürlich noch seine Größe, aber nicht mehr die Form oder eine strukturelle Einzelheit. Man kann also das Fingerleistensystem nicht mehr verändern, lediglich durch Verletzungen, die bis in das Corium reichen, zerstören. Solche Verletzungen sind aber jederzeit leicht zu erkennen. Diese Tatsache gilt natürlich auch für das Hautleistensystem der Palma und Planta.

Die Eigenschaft der Unveränderlichkeit ist ein Grund für die Verwendung von Fingerabdrücken zur Personenidentifizierung in der Kriminalistik. Frühe Beispiele dafür können schon aus der chinesischen Literatur entnommen werden. Der andere Grund ist darin zu suchen, daß noch nie zwei absolut identische Abdrücke gefunden wurden, obwohl in der ganzen Welt viele Millionen von Fingerabdrücken registriert und

vergleichbar sind. Diese Untersuchungen beziehen sich nur auf die Fingerbeerenmuster, da die Abdrücke der Palma naturgemäß in der Kriminalistik keine Rolle spielen. Für die Einmaligkeit jedes Abdruckes gibt es auch heute noch keinen Beweis, es ist eine reine Erfahrungstatsache.

- b. Die Leistenfiguren haben schon früh die Aufmerksamkeit der Biologen erweckt; die erste uns bekannte wissenschaftliche Arbeit erschien 1684 und stammt von GREW. Er beschrieb Leistenverlauf und Schweißdrüsenmündungen.

Die Tatsachen sprechen aber dafür, daß sich die Menschen schon wesentlich früher mit den Fingerleisten beschäftigt haben. Aus dem 3. Jahrhundert v.Chr. ist ein chinesisches Siegel mit deutlichem Daumenabdruck erhalten. Von der Tang-Periode an (um 650 v.Chr.) bis heute werden Urkunden gefunden, die an Stelle der Unterschrift oder neben ihr einen Fingerabdruck tragen. Es ist nicht sicher zu entscheiden, ob den Chinesen die Unveränderlichkeit und Einmaligkeit eines Abdruckes bekannt war, die häufige Verwendung auf Urkunden läßt darauf schließen.

Nach der Arbeit von GREW 1684 erscheint im folgenden Jahr in Amsterdam die "Anatomia humanis corporis" von BIDLOO. Sie enthält Zeichnung und Beschreibung der Leisten eines Daumens.

Abbildung 1:



Abb 23. Handzeichnung
von Grew 1684



Abb 24. Zeichnung nach
Bidloo 1685

aus: WENDT, Der Fingerabdruck ...
in : Ther. d. Monats, 5, 59

Eine weitere Bearbeitung erfolgt 1686 bei MALPIGHI; 1788 in J.C.A. MAYERs anatomischen Kupfertafeln wird erstmals gesagt, daß die Anordnungen der Hautleisten niemals bei zwei Personen gleich sind. Eingehender beschäftigt sich PURKINJE (1823) mit den Leistenformen. Er stellt neue verschiedene Mustertypen auf den Fingerbeeren fest, die bis zu den klassischen Untersuchungen von GALTON (1888) in Geltung bleiben und einer Reihe anderer Autoren wie ALIX (1867), MORSELLI (1874), FAULDS (1880), HARTMANN (1880) u.a.m. als Arbeitshypothese dienen.

Mit der Veröffentlichung FAULDS', in welcher das erste Mal auf die Brauchbarkeit der Fingerabdrücke in der Kriminalbiologie hingewiesen wird, beginnt eine neue Periode der Papillarforschung. FAULDS will schon damals Abdrücke von Japanern mit denen anderer Nationalitäten vergleichen und erhofft sich eine Förderung der ethnologischen Einteilung. Einen Monat später, am 25. November 1880, berichtet Sir William HERSCHEL, ein hoher britischer Kolonialbeamter in Indien, in der gleichen Zeitschrift (Nature 23), er habe schon seit zwanzig Jahren die Fingerabdrücke von Personen zur Identifizierung verwendet. Sir Francis GALTON erfährt durch seinen Vetter Charles Darwin von FAULDS' Veröffentlichungen und beschäftigt sich von nun an umfassend mit den verschiedenen Gebieten der Fingerleistenforschung. Von 1888 bis 1900 schafft er im wesentlichen die bis heute gültigen Methoden der Fingerleistenuntersuchung, z.B. die Einteilung in die drei Grundtypen Bogen, Schleife und Wirbel. Auch die Methode des Auszählens der Leisten geht auf ihn zurück. GALTON erbringt auch den Beweis für die Unveränderlichkeit der Leisten zeitlebens. Am Material von HERSCHEL zeigt er, daß wohl kleinere Streckungs- und Schrumpfungerscheinungen im Muster der Fingerbeeren vorhanden sind, aber alle Einzelheiten der Linienführung, wie Gabelungen und Unterbrechungen der Leisten, unverändert bleiben.

Die Arbeiten GALTONs führen eine Reihe von Forschern dem Studium der Papillarleisten zu, z.B. WILDER (1903) und HEINDL (1922), die hauptsächlich den kriminal-biologischen

Aspekt berücksichtigen; FÉRE (1893), auch WILDER (1897), WHIPPLE (1904), SCHLAGINHAUFEN (1905) u.a., die sich mehr mit der Morphologie der Ballen und Leisten befassen. In der Folgezeit stehen systematische Untersuchungen der Musterformen und deren Vorkommen bei verschiedenen Rassen im Vordergrund. So sind zu nennen: CUMMINS, KEITH, POLL u.a. Für die Erblehre gewinnen die grundlegenden Arbeiten von Kristine BONNEVIE an Bedeutung (1929). Sie vermag sowohl die Entwicklung der Leisten als auch die Gesetzmäßigkeit der Leistenmusterformen weitgehend zu klären. An diese Arbeiten schließen sich Beiträge von ABEL, VERSCHOER, WENDT, WENINGER u.a. an.

Die erste mir bekannte Arbeit speziell über den a-b ridge-count stammt von CUMMINS, LECHE und McCLURE aus dem Jahre 1931. Auf sie und auf die folgenden Arbeiten, darunter die grundlegenden Untersuchungen von FANG, werde ich in dem Abschnitt "Literaturübersicht" genauer eingehen.

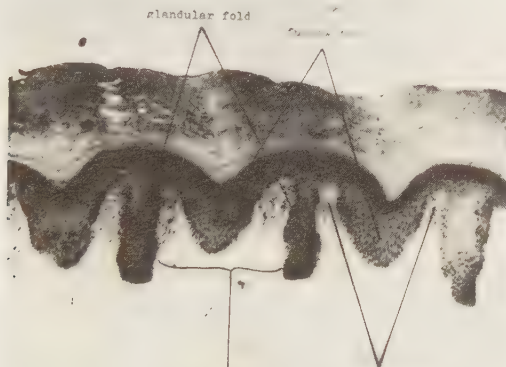
Ziel dieser Dissertation ist es, an Hand eines großen Untersuchungsmaterials über das Hautleistensystem der Palma speziell am Beispiel des a-b ridge-counts und des erst in der jüngsten Zeit besser berücksichtigten b-c und c-d ridge-counts Aussagen über Verteilung und Vererbung dieses Merkmals zu machen. Außerdem sollen die Ergebnisse mit denen anderer Autoren verglichen werden.

II. Allgemeines über das Papillarleistensystem auf den Fingerbeeren und in den Interdigitalfeldern des Menschen.

a. Anatomie:

Die Papillarleisten sind leistenartige Erhebungen - *cristae superficiales* - der Epidermis. Auf ihnen münden die Schweißdrüsen, sie sind durch feine Furchen - *sulci cutanei* - voneinander getrennt. Ihre Struktur wird an der Verzahnungsfläche zwischen Epidermis und Corium bestimmt.

Abbildung 2



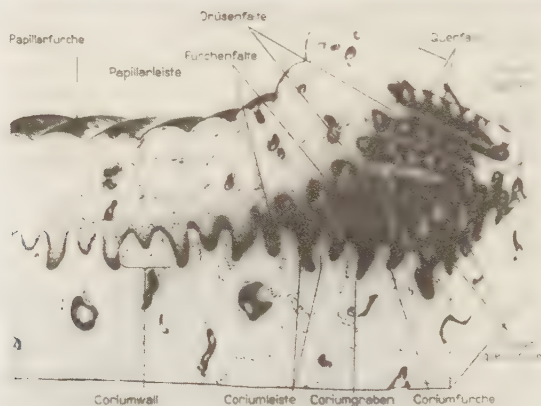
Schnitt durch eine menschliche Fingerbeere
(aus: WENDT und DELINGAT, 1962)

Am histologischen Schnitt durch eine menschliche Fingerbeere erkennt man, daß unter jeder oberflächlichen Papillarleiste eine Drüsenfalte (*plica intermedia*) liegt, unter jeder oberflächlichen Papillarfurche eine weniger weit in das Corium vorragende Furchenfalte (*plica limitans*). Die Drüsenfalte

wird von den Schweißdrüsenausführungsgängen durchzogen, die auf den Papillarleisten münden.

Eine plastische Darstellung erhält man durch Untersuchung von senkrechten, tangentialen und schrägen Serienschnitten, sowie plastischer Rekonstruktion. Darauf gründet sich die halbschematische Abbildung 3 (WENDT und DELINGAT, 1962).

Abbildung 3:



Halbschematische Darstellung der Epidermis-Corium-Grenze der menschlichen Fingerbeere.
(aus: WENDT und DELINGAT, 1962)

An der Unterseite der Epidermis sieht man die schon oben beschriebenen Drüsen- und Furchenfaltten, zusätzlich noch die Querfaltten - *plicae transversae* -, die etwa senkrecht zu den Drüsen- bzw. Furchenfaltten verlaufen. Sie ragen am wenigsten weit in das Corium hinein.

Die Oberfläche des Coriums bildet einen entsprechenden Ausguß der vielfältig geformten Epidermisunterfläche.

In Wirklichkeit ist das Bild der Grenzfläche nicht so glatt wie die halbschematische Abbildung 3 zeigt, sondern durch kleine Unebenheiten, wie z.B. Sekundärpapillen, unruhiger und unübersichtlicher.

b. Embryologie:

Die Entwicklung des Papillarleistensystems steht in enger Korrelation mit der Ausbildung embryonaler Ballenkonfigurationen, die schon im 3. Embryonalmonat zu sehen sind.

Abbildung 4:



Hand eines menschlichen Foeten, Mens III
(aus: WENDT, 1959)

Ein großer Ballen ist auf der Endphalanx eines jeden Fingers konfiguriert, je zwei kleinere auf der Grundphalanx. Auf der Handfläche findet man zwischen den distalen Enden der Mittelfingerknochen und an der ulnaren Seite des Metacarpale III Zwischenfingerballen, außerdem große Ballenbildungen an der Daumen- und Kleinfingerseite. Die Ballenbildung an Zehen und Fußsohlen ist ähnlich (ABEL, W., 1940; DEBRUNNER, I., 1955).

Die Entwicklung des Papillarleistensystems ist an den Fingern am besten untersucht. Da seine Ausbildung an den Hand- und Fußflächen in ähnlicher Weise erfolgt (BONNEVIE, 1929; SCHAEUBLE, 1933; MEYER-HEYDENHAGEN, 1934), sei es hier kurz geschildert: nach den Arbeiten von BONNEVIE (1929), HALE (1952), WENDT (1959) und WENDT (1968) besteht das Epithel

menschlicher Embryonen bis zum Beginn des 3. Embryonalmonats im histologischen Schnitt aus einer praktisch glatten Zellschicht. Die Entstehung der Papillarleisten beginnt nicht an der Oberfläche der Epidermis, sondern an der Epidermis-Corium-Grenze. Hier kommt es zu einer faltenartigen Wucherung der ektodermalen Epidermis gegen das mesodermale Corium. Nach BLECHSCHMIDT (1963 a,b) spielen dabei die sich bildenden Blutgefäße eine Rolle, nach denen sich die Entwicklung des Papillarkörpers richtet. Wenn die Faltung an der Epidermisunterseite ein gewisses Maß erreicht hat, erheben sich die entsprechenden Falten an der Oberfläche. Die Papillarzeichnung soll bei Embryonen aus dem 4. Monat immer sichtbar sein, nach WENDT (1968) allerdings erst später.

Warum jedoch auf den einzelnen Fingern Wirbel, Schleifen oder Bogen mit verschiedenen Leistenzahlen entstehen, ist bis heute nicht sicher geklärt. Wir kennen nur eine Reihe von Faktoren, die wahrscheinlich mit der Musterbildung in Zusammenhang stehen (BONNEVIE, 1929; WENDT, 1959 und 1968):

1. die Dicke der embryonalen Epidermis,
2. der intraembryonale Druck (Gewebsturgor), der während der Zeit der Papillarleistenentstehung besonders hoch ist,
3. die sekundären Epidermispolster, also umschriebene Flüssigkeitseinlagerungen, die im 3. und 4. Embryonalmonat vorübergehend auftreten,
4. Form und Symmetrieverhältnisse der Fingerbeere,
5. Variationen in der Nervenversorgung der Fingerbeere.

Einzelheiten und kausale Beziehungen bei der Musterentstehung liegen aber bis heute im Dunkeln.

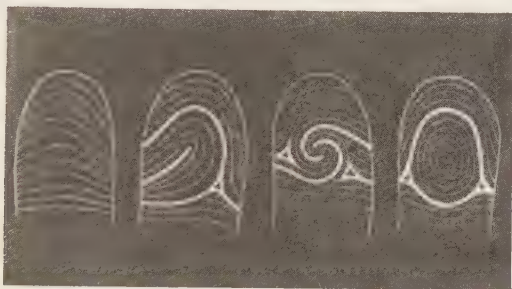
c. Einteilung der Muster auf den Fingerbeeren.

Von grundlegender Bedeutung für die Auswertung der Muster auf den Fingerbeeren als auch für die Zählung des a-b, b-c und c-d ridge-counts ist die Definition des Triradius, der als Bezugs- und Ausgangspunkt nötig ist. Nach SCHAEUBLE (1933) taucht der Begriff zuerst bei WILDER (1902) auf:

"A triradius, wherever situated, is a triangular locus marking the meeting point of ridges which course in three chief corrections".

Da für diese Arbeit die Muster der Fingerbeeren keine Bedeutung haben, reichen einige kurze Aussagen aus: bis auf sehr seltene Ausnahmen lassen sich alle Muster in drei Grundtypen einordnen:

Abbildung 5:



Grundtypen der Papillarmuster. (aus: WENDT, 1971)

Bogen haben keinen, Schleifen einen, Wirbel zwei Triradien. Um eine etwas feinere Einteilung zu erhalten, schlägt WENDT (1963) sieben Mustertypen vor, die außer den Grundtypen auch die Übergangsformen erfassen. Sie seien kurz erwähnt: Bogen; Bogen-Schleife; Schleife-Bogen; Schleife; Schleife-Wirbel; Wirbel-Schleife; Wirbel.

Durch die prozentuale Verteilung der Muster, der W-S-B Zahl, lassen sich schon Personen bzw. Populationen charakterisieren (qualitative Auswertung).

Die quantitative Auswertung, also die Auszählung von Leisten, erfolgt folgendermaßen: man zählt alle Leisten, die von einer (gedachten) Linie zwischen Triradius und Mustermitten geschnitten werden (bei doppelzentrischen Wirbeln: den Mustermitten). Ein Bogen, der ja keine Triradien hat, ergibt somit den Wert 0-0. Eine Schleife kann man auf einer Seite (radial

oder ulnar) zählen, es ergibt sich also auf der einen Seite ein quantitativer Wert von mindestens 1, auf der anderen Seite 0. Ein Wirbel ergibt demnach zwei Werte, von denen aber nur der größere gewertet wird. Jeder einzelne Finger ist so durch seinen Zahlenwert gekennzeichnet.

Aus allen zehn Fingerwerten kann nun eine Reihe von quantitativen Werten errechnet werden; wohl der wichtigste ist der total ridge count (TRC), die Summe der zehn Fingerhöchstwerte. Außerdem sind noch die absolute Leistenzahl - die Summe aller gezählten Leisten an den zehn Fingern - und die Faktoren V, R und U von Bedeutung. V ist mit dem größten Fingerhöchstwert identisch, R und U geben die Differenz zwischen den größten Fingerhöchstwerten und dem niedrigsten Fingerhöchstwert der drei radialen bzw. der beiden ulnaren Finger jeder Hand an.

Weitere zusammenfassende Auswertungen der Fingerleistenmuster sind:

Der Individuelle Musterwert (IMW) (WENDT, 1955), in dem quantitative und qualitative Merkmale zusammengefasst werden sowie das Daktylogramm und das Bimanuar von POLL (1921; 1928).

d. Die Triradien der Palma.

Auch auf der Palma ist die Zahl der Triradien nicht konstant. Fast immer vorhanden sind die vier Triradien, die das eigentliche Thema dieser Arbeit bilden: a, b, c und d. Sie liegen an der Basis der Finger II - V. Normalerweise erfolgt die Zählung des a-b, b-c und c-d ridge-counts, indem man zwei benachbarte Triradien mit einer dünnen Geraden verbindet und alle Leisten, die von dieser Geraden geschnitten werden, auszählt. Gelegentlich kann neben diesen Haupttriradien ein Nebentriradius auftreten, auch kann ein Triradius fehlen. Auf diese Fälle, besonders auf die Methodik des Auszählens, werde ich noch eingehen.

Von Bedeutung ist auch der sogenannte axiale Triradius t (etwa in Richtung der Handachse gelegen). Es können auch 2, gelegentlich drei axiale Triradien vorkommen, die dann je nach Lage t' oder t'' genannt werden.

Zur Beschreibung der Leistenverläufe ist eine Unterteilung der Palma in sechs Räume zweckmäßig: Thenar, Hypothenar und die Interdigitalräume I - IV. Letztere werden durch die vier distalen Triradien voneinander abgegrenzt.

Am Thenar und Hypothenar der Palma kommen in bestimmten Prozentsätzen verschiedenartige Musterbildungen vor. Auch die Interdigitalfelder können einzelne oder zusammengesetzte Bemusterungen erkennen lassen, die sich im allgemeinen den Grundtypen zuordnen lassen. Im distalen Abschnitt der Palma sind die sogenannten Hauptlinien (A, B, C und D) von Wichtigkeit. Sie ziehen von den Triradien a, b, c und d zu verschiedenen gelegenen Endpunkten und sind damit Indizien für die mehr transversale oder mehr longitudinale Richtung der palmaren Leisten. Die häufigsten Endigungstypen der Hauptlinien kann man in den sogenannten WILDER-Typen oder in den Modaltypen nach CUMMINS zusammenfassen.

Auch die Hauptlinien sind wie die Triradien Schwankungen unterworfen, als Beispiel sei hier nur die "Reduktions-tendenz der C-Linie" (CARRIERE, 1923) genannt.

Die Größe des Winkels, der von den Punkten a, d, und t mit dem Scheitel in t gebildet wird, ist nicht nur von der Lage dieser Punkte, sondern auch von Handgröße und Abdrucktechnik abhängig; seine Brauchbarkeit als Charakteristikum ist also zweifelhaft.

Auf die anderen Systeme an der Palma, die Handfurchen, wird in dieser Arbeit nicht eingegangen. Die groben primären Beugungsfurchen sind in hohem Maße vererbbar, die sekundären, feineren, noch wenig erforschten unterliegen stark exogenen Faktoren (aus WENINGER, 1965).

Von den primären Furchen hat die Vierfingerfurchen, die beim Downschen Syndrom häufig vorhanden ist, als Stigma

Abbildung 7:



Abdruck einer rechten Hand.

Die Beschreibung von Mustern der Zehen und der Planta erfolgt nach im Prinzip gleichen Methoden.

e. Geschlechts- und Seitenunterschiede.

Die genauen Ergebnisse aller mir verfügbaren Arbeiten über dieses Gebiet beim a-b, b-c und c-d ridge-count sind in der Literaturübersicht aufgeführt. Ich kann mich hier auf eine kurze Zusammenfassung beschränken: gesicherte Geschlechtsunterschiede erhalten z.B. BAITSCH und SCHWARZFISCHER (1959), bei anderen Autoren ist der Geschlechtsunterschied nicht gesichert. Ebenso ist es mit dem Seitenunterschied, der teils -z.B. bei BHASIN (1967 und 1970) - beim a-b ridge-count gesichert ist, bei BAITSCH und SCHWARZFISCHER und auch bei PONS (1964) nicht. Die Autoren schreiben zum Teil selbst, daß die Geschlechts- und Seitenunterschiede durch Zufall bedingt sein dürften.

f. Rassenunterschiede

Auch über eine Variation der Leistenzahl bei verschiedenen Rassen läßt sich noch keine exakte Aussage machen. BAITSCH und SCHWARZFISCHER sehen angedeutet regionale Unterschiede bei der Bevölkerung Südbayerns, stellen aber keine größeren Differenzen zu Engländern oder Amerikanern fest.

DATTA (1961) und BHASIN (1967) finden zwar sehr niedrige Werte bei Asiaten, untersuchen aber nur eine geringe Zahl von Personen.

Die genaueren Ergebnisse sind auch hier dem Literaturteil zu entnehmen.

An den Fingerbeeren dagegen bestehen charakteristische quantitative und qualitative Geschlechts- und Seitenunterschiede. Ebenfalls charakteristisch ist die durchschnittliche Häufigkeit der verschiedenen Muster auf den einzelnen Fingern.

Deutliche Rassenunterschiede werden beim Vergleich verschiedener Populationen sichtbar. Auch innerhalb Europas läßt sich erkennen, daß die prozentuale Wirbelhäufigkeit von Süden nach Norden und von Ost nach West abnimmt.

Bevölkerung	Anzahl	Häufigkeit in Prozent		
		Wirbel	Schleife	Bogen
Buschmänner u. Pygmäen	694	18,4	68,2	13,4
Ainu	532	28,4	68,4	3,2
Europide	200.527	28,8	64,8	6,4
Neger	401	31,2	62,8	6,0
Inder	269	37,6	59,4	3,0
Indianer	987	38,6	56,0	5,4
Malaien	7.558	40,1	57,6	2,3
Eskimos	599	40,9	56,3	2,8
Mongolen	3.639	45,8	51,7	2,4
Negrito	246	56,2	43,0	0,8

Tabelle 1: Die prozentuale Häufigkeit der drei Grundmuster Wirbel, Schleife und Bogen in verschiedenen Populationen (nach WENDT, 1971; aus RUBE, 1971).

g. Leistenzahl und Intelligenzstufe.

FANG (1950) kommt immer wieder auf seine Thesen von einem gewissen Zusammenhang zwischen Leistenzahl -nur betreffend den a-b ridge-count- und der Intelligenzstufe zurück. Grundsätzlich meint er, daß mit steigender Intelligenz auch der a-b ridge-count ansteigt. Auch fand er bei Mongoloiden signifikant niedrigere Werte. Die genauen Ergebnisse FANGs sowie die der anderen Autoren sind ebenfalls dem Teil "Literaturübersicht" sowie der Übersichtstabelle der Ergebnisse zu entnehmen. Dort sind auch die Ergebnisse über einen möglichen Zusammenhang des a-b ridge-counts mit anderen Chromosomenkrankheiten zusammengestellt.

h. Papillarleisten und Krankheit.

1. Beziehungen zwischen Chromosomenkrankheiten und dem Papillarleistensystem.

Ich zitiere hier aus RUBE (1971):

"WENDT, RUBE und KINDERMANN (1970) haben bereits begründet, warum man bei den Chromosomenkrankheiten am ehesten eine Beziehung zwischen dem im 3. bis 4. Embryonalmonat entstehenden Papillarleistensystem erwarten kann. Tatsächlich lassen alle bisher vorliegenden Befunde erkennen, daß im Bereich der Chromosomenkrankheiten echte Beziehungen zum Papillarleistensystem bestehen. Beweise für eine solche Beziehung, insbesondere Beweise, die den Grundsätzen und Anforderungen von WENDT, RUBE und KINDERMANN (1970) entsprechen, lassen sich bis heute allerdings nicht vorlegen. Dies spricht jedoch nicht gegen eine solche Beziehung, sondern beruht nur darauf, daß ausreichend große Gruppen von Patienten mit einer bestimmten Chromosomenkrankheit noch nicht auf das Papillarleistensystem hin untersucht worden sind".

Bis auf die im Literaturteil angeführten Arbeiten beschäftigen sich alle Autoren mit dem Papillarleistensystem der Fingerbeere, wenn sie Beziehungen zu Chromosomenkrankheiten nachweisen wollen, so daß konkrete Aussagen über den a-b ridge-count zu diesem Thema erst recht noch nicht gemacht werden können.

2. Papillarleisten und nicht chromosomale Krankheiten.

RUBE (1971) prüft an den Diagnosen Huntingtonsche Chorea, Phenylketonurie, Epilepsie und Schizophrenie " die Frage, ob die vielfach behaupteten Zusammenhänge als erwiesen angesehen werden können. Das Ergebnis ist in allen Fällen negativ."

Auch die von RUBE verwendeten Arbeiten beschäftigen sich fast nur mit der Fingerbeerenbemusterung oder Mustern auf Thenar

und Hypothenar. Eine Ausnahme: SINGH (1967) prüft den a-b ridge-count an Schizophrenen mit negativem Ergebnis.

Ansonsten fehlen Resultate über etwaige Zusammenhänge des a-b, b-c und c-d ridge-counts mit nicht chromosomalen Krankheiten. Es ist zu vermuten, daß hier, wie bei den Papillarleisten, keine Beziehungen nachzuweisen sind.

Allgemeines zur Frage der Genetik.

Es ist gesichert, daß bei der Entstehung der Fingerleisten Erbanlagen einen wesentlichen Anteil haben. Die gesamte Papillarbemusterung wird offensichtlich polygen vererbt, wie viele andere körperliche Merkmale des Menschen auch.

So stellen die Fingerleisten ein Hilfsmittel bei der Eineiigkeitsdiagnose von Zwillingen dar. Sie sind aber auch hier nie absolut identisch, allerdings meist sehr ähnlich (WENDT, 1959).

Sie sind auch ein wichtiger Teil der Vaterschaftsdiagnostik. Demnach ist anzunehmen, daß auch der a-b, b-c und c-d ridge-count in dieser Weise vererbt wird. Die Ergebnisse der Autoren, die sich speziell mit diesem Thema befaßt haben, sind im Teil V der "Literaturübersicht" zusammengetragen. FANG begann als erster mit diesen Untersuchungen, ihm folgten viele andere. Von FANG stammt auch die Feststellung, daß die Vererbung des ridge-counts kontrolliert sei, obwohl Umweltseinflüsse während der intrauterinen Entwicklungszeit auf den a-b count einen größeren Einfluß hätten als auf den finger-ridge-count.

Er geht allerdings so weit, einen einfachen Erbgang zu fordern, nämlich die Dominanz des sogenannten "high-count" über den "low-count" (genauer dazu s. später).

Andere Autoren verneinen das, sie entscheiden sich, wie schon beim finger-ridge-count, für ein "System von polymeren Genen" (PONS, 1964; MITRA, 1966, u.a.).

Auf die Ergebnisse aller dieser Arbeiten werde ich noch eingehen und sie mit denen dieser Untersuchung vergleichen. Jedoch erscheint es schon jetzt klar, daß für die Vererbung des Abstandes der digitalen palmaren Triradien, gemessen an der Leistenzahl,

eine polygene Vererbung postuliert werden kann. So könnte es durchaus möglich sein, dieses Merkmal z.B. bei Vaterschaftsfragen zu verwenden.

IV. Untersuchungsmaterial und Auswertungsmethoden.

a. Das Untersuchungsmaterial.

In dieser Arbeit wird der a-b, b-c und c-d ridge-count untersucht am Abdruckmaterial von 300 Familien, bestehend aus insgesamt 970 Personen. Das Material gliedert sich folgendermaßen auf: 600 Abdruckpaare (rechte und linke Hand) - je 200 von Männern, Frauen und Kindern - stammen aus früheren Vaterschaftsgutachten des Marburger Institutes für Humangenetik. Es wurden nur Abdrücke aus solchen Gutachten verwendet, in denen die Vaterschaft des Mannes entweder mit "an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit" anzunehmen ist oder "sehr wahrscheinlich" ist, also die beiden obersten Gruppen der Bewertungsskala. Damit ist praktisch gesichert, daß es sich - wenigstens im Sinne dieser Untersuchung - um "Familien" handelt.

Die Abdrücke der restlichen Familien, entweder mit einem oder mit zwei Kindern, wurden von einer anderen Doktorandin und von mir gesammelt. Die Adressen waren uns durch eine Aktion des Institutes für Humangenetik, in der diesen Familien Unfallschutzpässe ausgestellt wurden, bekannt.

Auch hier ist mit großer Sicherheit anzunehmen, daß keine unehelichen Kinder mit erfaßt wurden.

b. Herstellung der Abdrücke, Auszählung bei normaler Lage der Triradien.

Die Handabdrücke wurden nach der üblichen Methode hergestellt: Schwärzen der Finger und der Palma mit Drucker-schwärze, danach einzelnes Abrollen der Finger auf weißem Papier, um die oft seitlich liegenden Triradien mit zu erfassen. Um einen korrekten Abdruck der Palma zu erhalten,

wird das Abdruckpapier mit Hilfe einer Flasche in die beim Erwachsenen meist deutlich vorhandene Handkrümmung gepreßt. Da in den Familien die technischen Bedingungen nicht optimal waren und die Kinder oft noch sehr klein, wurden hier die Fingerabdrücke hergestellt, indem die Fingerkuppen erst mit Graphit geschwärzt wurden. Anschließend wurde ein breiter Tesafilmstreifen darauf gedrückt und dieser dann auf das Papier geklebt. Bei der Auswertung ist später nur zu beachten, daß der Abdruck seitenverkehrt ist.

Die Zählung der Leisten bereitet keine größeren Schwierigkeiten, wenn alle Triradien an normaler Stelle liegen. Eventuell muß bei sehr kleinen Abdrücken von Kindern eine Lupe zur Hilfe genommen werden, um den Triradius aufzufinden.

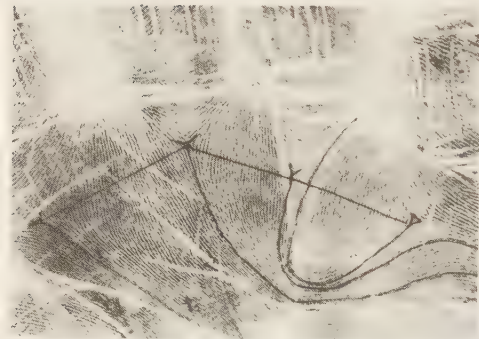
Die Leistenzählung wird analog den üblichen Vorschriften (s. FANG, GEIPEL) vorgenommen: gezählt werden die Leisten, die eine dünne Gerade, die mit Bleistift zwischen zwei benachbarten Triradien gezogen wird, berühren oder kreuzen. Entsprechend den Zählangeweisungen bei BONNEVIE sowie CUMMINS und MIDLO wird der Triradius bzw. Radiant nicht mitgezählt. In Einzelfällen ist die exakte Lokalisation des Triradius nicht auszumachen, wenn die Haut der Palma durch Narben oder Schwielen an den Fingergrundgelenken beschädigt ist. So war z.B. bei einem Fliesenleger die Haut fast plan geschliffen, auch bei Hausfrauen scheinen scharfe Spülmittel das Epithel sehr zu schädigen. Vor allem nimmt die Ausbildung der weißen Linien, die bei Frauen oft normalerweise schon sehr stark ist, dann ein enormes Ausmaß an, so daß ein genauer Linienverlauf kaum noch sichtbar ist.

Nur in ganz ausgeprägten Fällen wird der Wert weggelassen, sonst wird die Lage des Triradius geschätzt, wobei sich allerdings bei der Auszählung eine Abweichung von der Wirklichkeit von einigen wenigen Leisten vielleicht nicht vermeiden läßt.

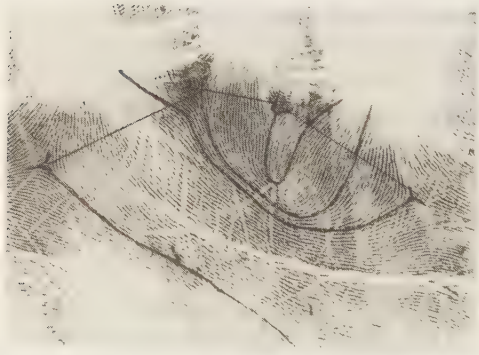
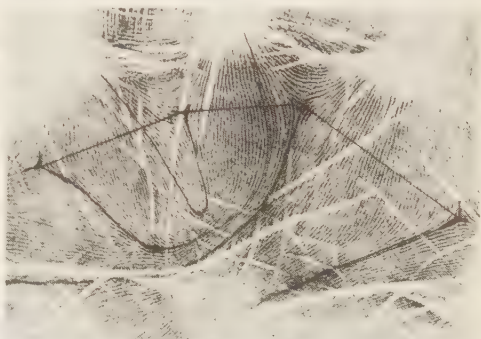
In Anbetracht des großen Gesamtmaterials ändert sich das Endergebnis aber nicht.

Die Abbildung 8 zeigt die Abdrücke der Familie P. Alle drei Familienmitglieder weisen eine normale Lage der Triradien auf. Außerdem liegt das Kind mit den Werten seiner sämtlichen ridge-counts sehr nahe am Bereich der Eltern.

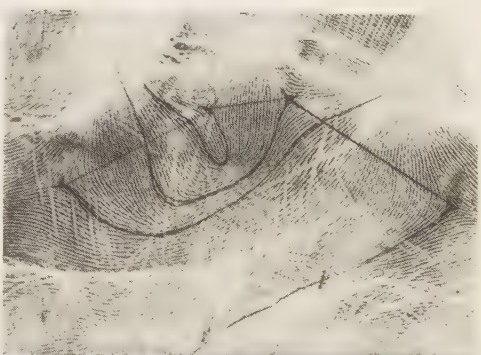
Abbildung 8: Abdrücke der Familie Nr. 31

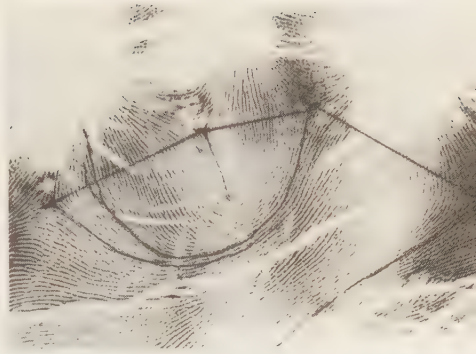
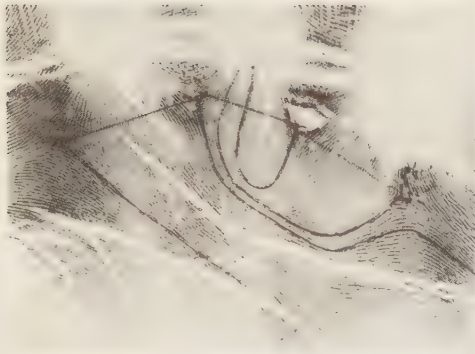


Vater



Mutter





Kind

Abdrücke der Familie Nr. 31

Vater: a-b re: 46, li: 48
b-c re: 33, li: 30
c-d re: 38, li: 37

Mutter: a-b re: 48, li: 48
b-c re: 23, li: 24
c-d re: 43, li: 48

Kind: a-b re: 46, li: 47
b-c re: 35, li: 31
c-d re: 41, li: 45

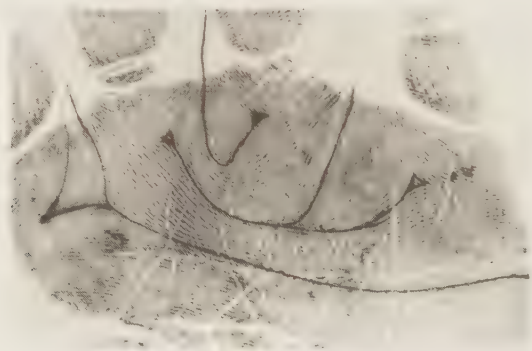
c. Auszählung bei zusätzlichen oder fehlenden Triradien.

Die meisten Autoren anderer Arbeiten, jedoch nicht alle, gehen auf das Problem ein, das auftaucht, wenn mehr als vier distale palmare Triradien vorhanden sind oder wenn die Zahl von vier nicht erreicht wird. Zusätzliche Triradien entstehen fast immer durch Verdoppelung von a. Es existiert dann ein mehr radial gelegener Triradius a und ein ulnarwärts liegender a'. PENROSE und LOESCH (1967) zählen a'-b, HOLT (1968) und FANG (1950) werten den radialen Triradius a. HOLT begründet das mit einer Tabelle nach FANG (1950), die im Teil "Literaturübersicht" zu finden ist.

Dieser Auffassung habe ich mich angeschlossen, bei Verdoppelung von a habe ich stets den radialen Triradius gewertet.

Abbildung 9 zeigt den Abdruck einer rechten Hand mit verdoppeltem Triradius a.

Abbildung 9:

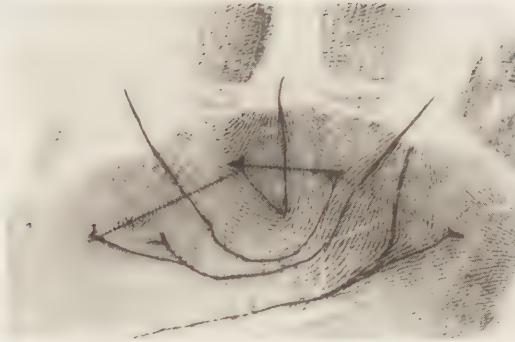


Rechte Hand des Kindes der Familie 13.
Verdoppelung von a.

Auf eine Verdoppelung der anderen Triradien findet sich in der Literatur kein Hinweis. Bei meinem Material ist gelegentlich eine Verdoppelung von d zu beobachten, die entsprechend gezählt wird; gewertet wird der äußere, hier also ulnare Triradius.

Abbildung 10 zeigt den Abdruck einer linken Hand mit Verdoppelung von d, übrigens die linke Hand desselben Kindes wie auf der vorigen Abbildung.

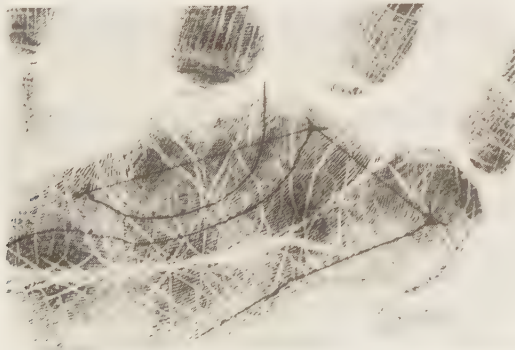
Abbildung 10:



Linke Hand des Kindes der Familie 13.
Verdoppelung von d.

HOLT (1968) hat im Gegensatz zu der relativ häufigen Verdoppelung von a noch nie dessen Fehlen beobachtet. Nach CUMMINS & MIDLO (1943) ist bei einem fehlenden Triradius fast immer c betroffen. Auch alle anderen Autoren berichten nur von fehlendem c bzw. der Tendenz von b und c, zu einem einzigen Triradius zu konfluieren. Abbildung 11 zeigt eine linke Hand mit fehlendem Triradius c.

Abbildung 11:



Linke Hand des Kindes von Familie 61.
Fehlender Triradius c.

In der Literaturübersicht sind Beispiele anderer Autoren gebracht, die dieses Thema in ihren Arbeiten berücksichtigen.

Grundlegende Unterschiede bestehen in der Auswertmethode dieser Fälle. BAITSCH und SCHWARZFISCHER (1959) rekonstruieren den fehlenden Triradius, alle anderen Autoren lassen diese Abdrücke unberücksichtigt und werten sie nicht aus.

Der Ansicht dieser Autoren habe ich mich angeschlossen und werte die Abdrücke mit fehlendem c- oder auch konfluierendem b und c - nur in Hinsicht auf den a-b ridge-count aus. MEYER-CORDING (1956) spricht von einer "vollständigen oder teilweisen Reduktion von c" in 25 % der Fälle, in meinem Material konnten 12 % der Abdrücke hinsichtlich b-c und c-d ridge-count nicht gewertet werden.

d. Auswertmethodik des Zahlenmaterials.

In dieser Arbeit sind zwei Themen zu behandeln, die Größe des a-b, b-c und c-d ridge-counts, ausgedrückt durch die Leistenzahl zwischen zwei benachbarten Triradien und die Vererbung dieses Merkmals.

Dem Teil "Literaturübersicht" ist zu entnehmen, daß sich mit beiden Gebieten schon viele andere Autoren beschäftigt haben; die Größe des a-b ridge-counts wird teils durch Leisten-zählung, teils durch direkte Messung bestimmt, Mittelwerte und Standardabweichungen bei den verschiedensten Bevölkerungsgruppen berechnet.

In dieser Arbeit werden alle drei ridge-counts, rechts und links getrennt und an beiden Händen zusammen, behandelt.

Es wird nicht nur jeweils Mittelwert und Standardabweichung berechnet, sondern versucht, auszudrücken, wie die Werte nach Art einer Normalverteilung um einen bestimmten Wert herum ein Häufigkeitsmaximum bilden, um nach den beiden Extremen - sehr hohe und sehr niedrige Werte - hin abzunehmen. Dies sei am Beispiel des a-b counts für beide Hände zusammen erläutert: diese Werte liegen fast immer zwischen 60 und 110, unter 60 nur 1 %, über 110 nur 2 %.

Der Zwischenraum 60-110 wird in 10 Untergruppen unterteilt, 61-65, 66-70 usw. In den Untergruppen 76-80 und 81-85 liegt das Verteilungsmaximum, nach oben und nach unten nimmt die Frequenz ab. Ebenso wird verfahren, wenn nur 5 Untergruppen (dann in Zehnerschritten) existieren.

Es werden die Werte für alle 300 Familien zusammen dargestellt, außerdem auch für die 200 Gutachten - und 100 Marburger Familien getrennt.

Außerdem wird noch Mittelwert und Standardabweichung berechnet, sowohl für die beiden Gruppen zusammen als auch getrennt.

Auf die Endresultate werde ich im Teil VI, "Ergebnisse", noch eingehen.

In dieser Arbeit wird auch versucht, den Vererbungsmodus anders als in anderen Arbeiten auszudrücken.

FANG (1950) arbeitete mit dem Korrelations-Koeffizienten, seine Ergebnisse und die der anderen Autoren sind der Literaturübersicht zu entnehmen.

In Anlehnung an FANGs "high-count" und "low-count" wird hier in vier Gruppen unterteilt, der a-b count in 70, 71-80, 81-90, 90; der b-c count in 40, 41-50, 51-60, 61; der c-d count in 60, 61-70, 71-80, 81. Nun lassen sich zehn mögliche elterliche Kombinationen zusammenstellen: 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 1x2, 1x3, 1x4, 2x3, 2x4 und 3x4.

Nach den Ergebnissen früherer Arbeiten wäre zu erwarten, daß z.B. bei einer elterlichen Kombination 4x4 - beide Elternteile haben also hohe Werte - der größte Teil der Kinder ebenfalls in diesem Bereich liegt.

MITRA untersuchte 1966 49 bengalische Familien auf diese Weise, allerdings nur mit drei Unterteilungsgruppen, nämlich "high x high", "high x low" und "low x low" mit positivem Ergebnis.

Zusätzlich werden in dieser Arbeit alle Ergebnisse auch nach diesem Aufteilungsmodus geprüft.

Ebenso - mit zehn elterlichen Kombinationen - wird beim b-c und c-d ridge-count verfahren, immer einmal Gutachten- und Marburger Familien getrennt, einmal alle 300 Familien zusammen. Da bisher in der Literatur keine Aufteilung des b-c und c-d counts in "high" und "low" erschienen ist, habe ich eine mir nach meinem Material zweckmäßig erscheinende Grenze eingeführt, um auch bei der größeren Aufteilung der elterlichen Kombinationen eine Vergleichsmöglichkeit zu haben.

Die Grenzen sind beim b-c count: "low" unter oder gleich 51, "high" größer oder gleich 52. Beim c-d count entsprechend: "low" unter oder gleich 74, "high" größer oder gleich 75.

Auch hier sind beide Familiengruppen einzeln und, um ein größeres Zahlenmaterial zur Verfügung zu haben, zusammen betrachtet worden.

Auf alle Ergebnisse wird im Teil VI noch eingegangen werden, am Ende dieses Teiles sind sie auch tabellarisch zusammengestellt zu finden.

V. Literaturübersicht

a. Ergebnisse zur Auszählmethodik und Leistenzahl.

Das Problem der Leistenzahlen der Interdigitalfelder der Palma ist bisher von verschiedenen Autoren mit z.T. auch verschiedenen Ergebnissen bearbeitet worden. Die meisten Autoren haben sich mit einer Teilbearbeitung begnügt, vor allem nur mit dem a-b ridge-count. Auch hier sind wieder zwei Gruppen zu unterscheiden: eine, die sich mit der bloßen Zählung der Fingerleisten zwischen den Triradien, der Frequenzverteilung der Werte und der Frage der Normalverteilung beschäftigt, eine andere, die auch die Vererbung dieses quantitativen Merkmals, die Eltern-Kind-Korrelation und die Korrelationen zwischen Geschwistern untersucht. Nur wenige Autoren dehnen ihre Untersuchungen auf den b-c und c-d ridge-count aus. Ein Teil der Arbeiten befaßt sich auch mit den entsprechenden Untersuchungen auf der Plantarfläche des Fußes.

Dazu kommen noch einige zeitlich früher als die anderen liegenden Arbeiten, die ihr Material nicht durch Zählen der Leisten, sondern durch Messen der Distanz zwischen den Triradien auswerten.

Hierunter fällt eine Untersuchung von CUMMINS, LECHE und McLure, die schon 1931 an der Palma die a-b, b-c und c-d sowie auch die a-d Intervalle maßen. Als Untersuchungsmaterial standen ihnen die Abdrücke von je 150 männlichen und weiblichen Personen, meist Studenten, zur Verfügung. An Besonderheiten fiel ihnen auf, daß bei den mittleren a-b-Werten (rechts: $22, 34 \pm 0,109$ mm, links: $23, 40 \pm 0,118$ mm) ein signifikanter Seitenunterschied bestand. Die größte Variabilität lag im b-c-Feld, obwohl dies zwischen a-b und b-c eingekeilt liegt. Die Werte der Frauen lagen insgesamt niedriger, wie auch die ganze weibliche Hand kleiner ist. Den Seitenunterschied erklärten sich die Autoren durch die führende Funktion der rechten Hand, wie auch schon KEITH (1924). Die Werte, die MEYER-HEYDENHAGEN (1933) und CSIK

und MALAN (1937) an Zwillingshänden fanden, lassen sich wegen der verschiedenen Altersgruppen der Prüflinge schlecht vergleichen. Sie fanden aber schon wesentlich geringere Unterschiede an den homologen Händen von eineiigen als von zweieiigen Zwillingen, die Werte sind fast statistisch gesichert.

Zwei neuere Arbeiten, beide aus dem Jahre 1965 und von DATTA, befassen sich mit der a-b- bzw. c-d- und a-d-Messung am Fuß. Bei einem Vergleichsmaterial von je 100 männlichen und weiblichen Personen erhält er für alle Werte signifikante Seiten- und Geschlechtsunterschiede.

Eine weitere Variation ist die Messung der Furchenweite, die zwangsläufig mit dem Zählen der Leisten verbunden sein muß (Abstand a-b ridge-count rechts und links zusammen dividiert durch a-b ridge-count rechts und links zusammen). Seit OHLER und CUMMINS (1942) ist es bekannt, daß die Furchenweite bei Männern größer ist als bei Frauen. PENROSE und LOESCH (1967) griffen diese Methode auf, sie bestimmten die Furchenweite bei 120 erwachsenen Kontrollpersonen, 114 Erwachsenen mit Geschlechtschromosomenanomalien, bei 156 erwachsenen Mongoloiden und bei einer Person mit Down-Klinefelter-Syndrom. Sie erhielten insgesamt größere Werte als OHLER und CUMMINS, weil diese auch die Furchenweite der Fingerbeeren mit hinzugezogen hatten, an denen die Furchen enger sind als an der Hand. Ihre wichtigsten Ergebnisse: die Mittelwerte liegen bei allen Gruppen bei Männern höher als bei Frauen. Es zeigt sich folgende Tendenz: Weite der Furchen nimmt zu mit Zahl der Geschlechtschromosomen (am engsten bei XO, am weitesten bei XXXY). Es zeigt sich bei allen Gruppen mit Chromosomenanomalien eine größere Streuung, nach Meinung der Autoren hervorgerufen durch die besondere chromosomale Struktur, die der natürlichen Streuung aufgepflanzt wird.

Werte des a-b counts: s. Tabelle

Auf das Problem der Änderung des ridge-counts in den Interdigitalfeldern bei Chromosomenanomalien werde ich später an Hand einiger Arbeiten von CUMMINS, FANG, HOLT und PENROSE zurückkommen. Bei der Untersuchung von PENROSE und LOESCH wird erwähnt, welche Methode bei einer Verdoppelung oder dem Fehlen eines oder mehrerer Triradien benutzt wird. Dieses relativ häufige Problem wird auf verschiedene Arten zu lösen versucht. Bei einer Verdoppelung von a nehmen PENROSE und LOESCH den Triradius, der b am nächsten liegt, HOLT (1968), in Übereinstimmung mit FANG (1950), beschreibt in ihrem Buch "Genetics of Dermal Ridges" ein anderes Verfahren: sie wertet den Triradius, der nahe der radialen Handkante liegt. Ihrer Meinung nach ist die Wahl des radialen Triradius gerechtfertigt, denn wenn a' nur an einer Hand vorhanden ist, stimmt a-b weit besser als a'-b mit der anderen Hand überein (A ist hier der radiale Triradius, a' der mehr ulnar liegende). Sie belegt das mit einer Tabelle (nach FANG, 1950):

Fall	li: a-b	a'-b	re: a-b	a'-b
1	36	-	34	28
2	34	24	35	-
3	36	+	32	21
4	33	-	30	21
5	35	-	39	24
6	39	-	39	24
7	40	-	36	30
8	41	-	40	26
9	40	27	39	-
10	34	-	37	29
11	41	-	41	27

MITRA (1960) dagegen zählt bei Verdoppelung von a beide Werte aus und wertet den größeren.

Ein Fehlen von a hat HOLT noch nicht beobachtet, vielleicht, da Muster in 2.IDF selten seien. Auch sonst habe ich in der

Literatur keinen Hinweis auf einen Fall mit fehlendem Triradius a gefunden.

Im Gegensatz dazu verhalten sich die anderen Triradien, besonders b und c, anders.

Schon CUMMINS, LECHE und McLURE haben 1931 darauf hingewiesen, daß der Triradius c gelegentlich fehlt, CUMMINS greift das Problem in seinem Buche (CUMMINS & MIDLO, Finger Prints, Palms and Soles, Philadelphia 1943) wieder auf. Er sagt, daß bei einem fehlenden Triradius fast immer c betroffen sei. In diesem Fall breiten sich die Leisten in diesem Gebiet bogenförmig in die benachbarten Interdigitalfelder aus. Der Triradius kann auch weit nach radial oder ulnar verschoben sein, CUMMINS prägt den Begriff "interdigitaler Triradius". Oft nähern sich die Triradien einander an, sie neigen dazu, durch einen einzigen Triradius, der im 3.IDF liegt, ersetzt zu werden. Auch bei KRAMP (1952), LEMME (Meyer-Heydenhagen, 1953) in ihren genauen Familienanalysen, PENROSE und HOLT (1962) bei der Analyse von zwei Familien und HOLT (1968) wird das gelegentliche Fehlen von c bzw. die Tendenz des Ersatzes von b und c durch einen Triradius erwähnt. MEYER-CORDING (1956) gibt an, daß eine vollständige oder teilweise Reduktion von c bei 25 % aller Männer und Frauen vorkommt, es besteht kein wesentlicher Geschlechtsunterschied. Die Tendenz zu einem asymmetrischen Auftreten sei auffallend stark, zwischen den europäischen Rassen bestehe kein bemerkenswerter Unterschied.

Während die oben erwähnten Autoren solche Abdrücke nicht auswerten, findet sich bei CUMMINS (1943) ein Hinweis, der bei BAITSCH und SCHWARZFISCHER (1959) noch konsequenter ausgeführt worden ist: CUMMINS schreibt, daß, wenn ein Triradius fehlt oder sehr weit verschoben ist, der Mittelpunkt der Basis des entsprechenden Fingers eine Markierung gibt, die die benachbarten Interdigitalfelder voneinander trennt. BAITSCH und SCHWARZFISCHER gehen so weit, daß sie, wenn der Triradius c nur auf einer Hand fehlt, ihn hier nach der

anderen Hand rekonstruieren; fehlt er an beiden Händen, wählen sie eine der Leisten unterhalb der basalen Beugefalte des Fingers und verbinden den gewählten Punkt mit den benachbarten Triradien. Durchschnittlich liegt der Triradius c 11 Leisten unterhalb dieser basalen Beugefalte. Bei anderen Autoren (BHASIN, 1967 und 1970; TIWARI, 1967 und 1969 a und b), die sich ebenfalls mit dem b-c und c-d ridge-count beschäftigen, ist die Anzahl der b-c- und c-d-Werte ohne Angabe von Gründen niedriger als die Anzahl der a-b-Werte. Das deutet darauf hin, daß auch sie auf eine Rekonstruktion von c verzichtet haben und die oben beschriebenen Fälle nicht auswerten.

Vor allem für den a-b ridge-count, aber auch für den b-c und c-d ridge-count, stehen zahlreiche Daten zur Verfügung. Dabei wurden regional vollkommen verschiedene Bevölkerungsgruppen untersucht, deren Ergebnisse im einzelnen der Tabelle zu entnehmen sind.

Bei den Arbeiten von FANG (1950), der über 800 Briten untersuchte, ergab sich ein Mittelwert von 83,03, der gut mit den von BAITSCH und SCHWARZFISCHER für Süddeutsche gefundenen - 80,96 für Männer, 83,97 für Frauen - übereinstimmt.

Bei allen Autoren ist die Größenabstufung der Werte a-b >c-d >b-c.

BAITSCH und SCHWARZFISCHER fanden gesicherte Geschlechts-, ungesicherte Seitenunterschiede. FANG dagegen fand keine gesicherten Geschlechtsunterschiede, dafür war bei ihm der Mittelwert der linken Hand signifikant höher als rechts.

Ebenfalls signifikante Seitenunterschiede im a-b ridge-count fand BHASIN 1967 und 1970, zu diesem Ergebnis kamen auch CUMMINS, LECHE und McLURE, allerdings durch direktes Messen.

Bei den Untersuchungen von SETH (1963) und TIWARI (1966) ergeben sich keine Seitenunterschiede, die statistisch gesichert sind; Geschlechtsunterschiede ergeben sich bei den obigen Autoren - bis auf Ausnahmen, z.B. BHASIN - beim

c-d count nicht. Bei den sehr genauen Untersuchungen von PONS (1964), der die Abdrücke von je 200 spanischen Männern und Frauen analysiert, sind keine Geschlechtsunterschiede festzustellen, so daß die Ausnahmen, wie die Autoren teilweise selbst schreiben, zufällig entstanden sein könnten.

Ebensolche Ergebnisse erhielten DATTA (1969) und TIWARI (1967) bei Zählungen, nicht Messungen am Fuß.

Regionale Unterschiede sind im Zahlenmaterial von BAITSCH und SCHWARZFISCHER angedeutet, die Abdrücke aus den Landkreisen Südbayerns untersuchten. Sie stellten aber keine größeren Unterschiede zu englischen und amerikanischen Gruppen fest.

Auffallend sind die niedrigen Werte, die DATTA (1961) erhielt, allerdings nur bei 80 männlichen Indern. Noch niedriger liegen die Werte bei BHASIN (1967), der bei - allerdings auch nur - 74 männlichen Bhutanesen einen Mittelwert von nur 70,19 beobachtete, während alle sonstigen Werte der Literatur, beobachtet bei größeren Gruppen, zwischen etwa 79 und 86 liegen. Für den b-c und c-d ridge-count ist das Vergleichsmaterial noch zu klein, um auf regionale Verteilungen zu schließen. Der Verteilungsmodus der gezählten Werte ist eingipflig, von einer Normalverteilung nur wenig abweichend, die Standardabweichungen sind im allgemeinen relativ groß.

Die Mittelwertsunterschiede nicht korrespondierender Felder sind gesichert, die Leistenzahlen korrespondierender Felder sind stark voneinander abhängig, d.h., es besteht eine große Rechts-Links-Korrelation. (BAITSCH und SCHWARZFISCHER).

Die Korrelations-Koeffizienten zwischen dem a-b count und der direkten a-b-Messung betragen 0,8 bei Erwachsenen beiderlei Geschlechtes, es besteht keine signifikante Korrelation zwischen dem a-b ridge-count und dem total-finger ridge-count, dafür aber zum maximalen atd-Winkel (HOLT, 1968).

Auch HOLT findet eine symmetrische Verteilung, die für beide Geschlechter ähnlich ist, keine Gauss'sche Normalverteilung.

Nach KNUSSMANN (1967) resultieren aus der Korrelationsmatrix bezüglich der Leistenzahl der Interdigitalfelder (BAITSCH und SCHWARZFISCHER) drei Faktoren, von denen jeder im wesentlichen nur ein Interdigitalfeld beeinflusst, aber bezüglich beider Hände gleichermaßen. "Es dürfte die Vermutung angebracht sein, daß es sich bei diesen Faktoren nicht um echte, eigene Faktoren handelt, sondern Beziehungen zu den Hauptlinienverläufen bestehen".

FANG (1950) teilt die Werte für den a-b count in "low-counts" und "high-counts" ein, d.h. eine Leistenzahl von 78 und niedriger für "low-count", von 79 und mehr für "high-count", jeweils für beide Hände zusammen. Die Autoren nach ihm haben seinen Beispiel folgend ihre Ergebnisse ebenfalls eingeteilt. Die einzelnen prozentualen Zusammensetzungen sind der Tabelle zu entnehmen. Diese Aufteilung in "high-count" und "low-count" taucht bei FANG immer wieder im Zusammenhang mit seinen Thesen zur Verbindung des a-b ridge-counts mit der Intelligenzstufe bzw. auch zu Chromosomenanomalien auf.

Bei einem Vergleich von Geistesgestörten (nicht Mongoloiden), Vergleichspersonen (meist Schulkindern) und Studenten erhält er unter der Voraussetzung, daß Studenten intelligenter sind als die Kontrollgruppe, einen stetig ansteigenden Leistenwert und einen signifikanten Zusammenhang zwischen "low-count" und Geistesgestörtheit.

Ebenfalls ist die Streuung der Geistesgestörten signifikant höher, FANG stellt die Hypothese auf, die Gene für "low-count" könnten eine weniger günstige Voraussetzung für die normale geistige Entwicklung schaffen.

Ein anderes Beispiel für seine Theorie: bei Besuchern einer Ausstellung der Universität (den Ontario-Briten der Tabelle im Anhang) fand er einen signifikant höheren Wert als bei Briten, obwohl die Ontario-Briten ursprünglich aus England

ausgewandert sind. Als Erklärung setzt er einen höheren Intelligenzquotienten bei Personen voraus, die eine Universitätsausstellung besuchen.

Auch bei Mongoloiden fand FANG (1950, aus HOLT, 1968), daß der a-b count bei beiden Geschlechtern signifikant niedriger war als bei Kontrollpersonen. HOLT und TURRAL (unveröffentlicht, aus HOLT, 1968) fanden bei größeren Serien jedoch keine Unterschiede. HOLT (1963) und HOLT und LINDSTEN (1964) fanden beim Turner-Syndrom und auch bei XO/XX Mosaiktyp und bei Strukturveränderungen des x-Chromosomes für den a-b ridge-count signifikant höhere Werte als bei Vergleichspersonen, beim Klinefelter-Syndrom lagen sie signifikant niedriger. Diese Ergebnisse sind nun durch größere Arbeiten gesichert worden (HOLT, 1968). Es scheint, daß eine Reduktion der Menge oder Aktivität des c-Chromosomenmaterials bei Frauen mit einem festzustellenden Anwachsen der Entfernung zwischen a und b - meistens durch Verschieben von b nach ulnar - und mit einem axialen Triradius t' einhergeht. Bei Männern ist eine Zunahme von x-Chromosomenmaterial von einer Verkürzung der a-b-Strecke begleitet. Es könnte sein, daß bei Frauen eine Zunahme von x-Chromosomen eine ähnliche Wirkung hat.

Die genauen Zahlenwerte sind der Tabelle zu entnehmen. PENROSE und HOLT (1966) fanden bei einer Familie mit Brachydaktylie keinen Unterschied des a-b ridge-counts zu normalen Vergleichspersonen.

b. Ergebnisse zum Vererbungsmodus.

Über das Problem der Vererbung der Papillarmuster auf den Fingerbeeren wurden schon relativ früh Untersuchungen veröffentlicht. Aus der Vielzahl der Arbeiten seien hier nur einige genannt: ELDERTON, E.M.: On the Inheritance of the Fingerprint, 1920; CARRIÈRE, R.: Über die Erbllichkeit und Rasseneigentümlichkeit der Finger- und Handlinienmuster, 1923; LEVEN, L.: Erbllichkeit des Papillarmustersystems, 1924;

BONNEWIE, K.: Lassen sich die Papillarmuster der Fingerbeere für Vaterschaftsfragen praktisch verwerten?, 1927; GRÜNEBERG, H.: Die Vererbung der menschlichen Tastfiguren, 1928; CUMMINS & MIDLO: Finger Prints, Palms and Soles, 1943.

Die ersten Untersuchungen über die Vererbung des a-b ridge-counts stammen von FANG aus dem Jahre 1950 (zitiert aus HOLT, 1968). Er untersuchte die familiären Beziehungen bei 73 englischen Familien mit 84 Söhnen und 73 Töchtern, dazu noch 60 Familien mit Abdrücken von nur einem Elternteil. Zwar sind die Korrelationen seiner Zählungen signifikant, aber niedriger als die entsprechenden für den finger-ridge-count. Es besteht kein Zweifel, daß ihr Charakter kontrolliert ist, obwohl die Korrelationen bei eineiigen Zwillingen zeigen, daß die Umwelteinflüsse auf den a-b count einen größeren Einfluß haben während der embryonalen Entwicklungsphase als auf den finger-ridge-count.

Die genauen Korrelationen zeigt FANG (1950) in der folgenden Tabelle:

Verwandtschaftsgrad	Zahl d. Paare	Korrelations-Koeffizient
Mutter-Kind	175	$0,23 \pm 0,07$
Vater-Kind	174	$0,24 \pm 0,07$
Eltern-Kind	157	$0,43 \pm 0,07$
Geschwisterpaar	427	$0,26 \pm 0,05$
Eineiige Zwillinge	60	$0,82 \pm 0,04$

Nach FANG sind ungefähr 20% der totalen Variabilität durch Umwelteinflüsse entstanden. In diesem Material unterscheiden sich weder die Korrelations-Koeffizienten "Geschwisterpaar" noch "Eltern-Kind" signifikant von $1/4$. Die Eltern-Kind-Korrelation ist jedoch leicht höher als die Geschwisterpaar-Korrelation, was bedeuten kann, daß rezessive Gene beteiligt sind. Der Regressionstest zeigt ebenso Rezessivität der kontrollierenden Gene, denn die Regressionsgerade des a-b counts für Kinder auf elterlichen Wert weicht signifikant (auf dem

5%-Niveau) von einer Geraden ab. Auch dieses Abdruckmaterial unterteilte FANG wieder in "high-count" und "low-count". Leider stand mir zur genauen Unterteilung kein Zahlenmaterial zur Verfügung. Jedoch wiederholt er seine Ergebnisse in einer späteren Arbeit und fordert einfachen Erbgang, d.h. einfache Dominanz der Werte über 79 gegenüber den Werten unter 79. "The allele which determines a high count ... is dominant over its allele determining a low count. Modifying factors effect the place in the high or low category the individual occupies."

Nach BAITSCH und SCHWARZFISCHER (1959) ist diese Auffassung nicht haltbar, in der Regel folgen kontinuierliche Merkmale keinen einfachen Erbgängen. Sie verzichten jedoch auf weitere Diskussion. Auch andere Autoren stimmen der Feststellung FANGs nicht zu. So fand LEMME (1953) bei der Analyse von 2 Familien mit insgesamt 16 Kindern keine Dominanz der hohen väterlichen Werte, die Kinder liegen näher bei den niedrigen Werten der Mutter.

Auch die Ergebnisse von PONS (1964) weichen von denen FANGs ab: die Geschwisterpaar-Korrelation (300 Geschwister aus 120 Familien) ist ungefähr $1/2$ ($0,49 \pm 0,06$), ebenso die Eltern-Kind-Korrelation, berechnet aus 47 Familien ($0,50 \pm 0,06$). Trotz geringeren Umfangs dürfen diese Ergebnisse nicht vernachlässigt werden, vielleicht beruhen sie auf einer anderen Methode des a-b counts bei accessorischem a' (s.o.). Wenn das jedoch bei spanischen Familien nicht viel öfter sein sollte als bei englischen, ist nicht einzusehen, wie der Effekt so groß sein sollte (HOLT, 1968).

Vater-Kind- und Mutter-Kind-Korrelationen sind signifikant verschieden von $1/2$ ($0,68 \pm 0,06$; $0,31 \pm 0,06$)! Dies könnte wegen des geringen Umfangs der Arbeit jedoch am Zufall liegen. PONS erhält einen Korrelations-Koeffizienten zwischen beiden Eltern, der, wie zu erwarten, sehr niedrig ist ($0,04 \pm 0,14$), daß schließt eine Auswahl des Materials aus. Abschließend neigt PONS zu der Meinung, daß der Abstand von a nach b, gemessen an

der Leistenzahl, ohne Frage ererbt sei und die Hypothese eines "Systems von polymeren Genen mit additivem Effekt" nicht zu vernachlässigen ist.

Im gleichen Jahr (1966) stellte MUKHERJEE in einer Arbeit über die Vererbung der Triradien folgendes fest: es besteht eine kleine negative Korrelation des a-b counts zu der Triradienzahl der Finger, eine kleine positive zu der Fußsohle. Der Korrelations-Koeffizient zeigt auch hier größere Erblichkeit auf den Fingern. Auf der Palma besteht eine größere Ähnlichkeit unter Geschwistern als zwischen Eltern und Kind, der Autor bringt das mit der Dominanz der verantwortlichen Gene in Zusammenhang.

Hier steht er in Einklang mit PENROSE und HOLT (1962), die bei der Analyse von zwei Familien ebenfalls die starke Ähnlichkeit von Geschwistern feststellten:

	a-b links	a-b rechts	zusammen
Vater	32	33	65
Mutter	-	40+(?)	-
Tochter	38	31	69
Sohn	36	35	71

Außerdem bestand bei Tochter und Sohn eine Fusion von b und c auf beiden Händen, bei keinem Elternteil war das jedoch der Fall.

MITRA (1966) schließt sich mit seinen Ergebnissen der Meinung von PONS an. Er hält die Einteilung in "low" und "high" jedoch für recht willkürlich und eine exakte Entscheidung des Erbganges für verfrüht, solange noch keine kontinuierlichen, zählbaren Werte vorliegen. Er untersucht 40 hochgestellte bengalische Familien mit insgesamt 119 Kindern und klassifiziert sie in "high-" und "low-count":

Elterl. Kombination	Zahl	Zahl der Kinder			Zahl der Kinder	
		ges.	m.	w.	"high"	"low"
high x high	6	13	7	6	11 (84,61%)	2 (15,39%)
high x low	24	54	28	26	52 (59,26%)	22 (40,74%)
low x low	19	52	24	28	7 (13,46%)	45 (86,54%)
gesamt	49	119	59	60	50 (42,02%)	69 (57,98%)

Wenn beide Eltern einen Wert über 79 haben, hat die Mehrheit der Kinder ebenfalls über 79 Leisten im a-b count. Bei elterlicher Kombination "high" x "low" liegt der prozentuale Anteil der Kinder mit hohem Wert etwas höher. Obwohl bei 2 elterlichen Werten unter 79 die Mehrzahl der Kinder ebenfalls "low value" hat, ergibt die Prüfung von fast 1/7 der Kinder hohe Werte. Diese Tatsache bleibt nur mit der Erklärung eines Paares von allelen Genen ohne Lösung bestehen.

An Material über den b-c und c-d ridge-count existiert zu wenig, um eine Aussage über den Gang der Vererbung machen zu können. Die Verteilungen und Standardabweichungen sind ähnlich wie beim a-b ridge-count, wie schon oben gesagt. Eine interessante Aussage findet sich bei LEMME (1953): bei 2 Familien gehören die Eltern mit niedrigen b-c-Werten, die die Kinder nicht aufweisen, zu den Typen mit ulnarer Wachstumstendenz, während die Eltern mit hohen Werten, denen die Kinder näher stehen, zu den Typen mit radialer Wachstumstendenz gehören. Die radiale Wachstumstendenz zeigt eine Art Dominanz gegenüber der ulnaren (GEIPEL, 1950).

LEMME meint sogar, daß der b-c ridge-count, da in ihm Variationen, wie sie sich im 4. IDF durch das Nebeneinander von 2 Schleifensystemen ergeben, nicht vorkommen, für erbbiologische Vergleiche

fast noch besser geeignet sei als a-b.

Insgesamt stellt auch sie fest, daß die Leistenzahlen erb-
mäßige Zusammenhänge zeigen und als weiteres Merkmal für
Vaterschaftsfragen gelegentlich gute Dienste leisten könnten.

Arbeiten verwandter Themen kommen zu ähnlichen Ergebnissen in
Bezug auf Erbllichkeit bestimmter Merkmale. So fand SOPHIE
ERHARDT (1965) bei Untersuchungen der Vererbung der Interdigi-
talwirbel Hinweise auf rezessive Erbllichkeit. Sie nimmt keine
monomere Vererbung an, sondern die Mitwirkung mehrerer Allele.
Auch GLANVILLE (1960) neigt bei seinen Untersuchungen über den
A-d ridge-count - er schlägt einen Kreis um a mit $r = ad$,
der Schnittpunkt mit der Hauptlinie A wird mit d verbunden und
die Leisten gezählt- zu einem ähnlichen Erbgang wie die
meisten Autoren, nämlich einem polymeren System mit additivem
Effekt. SARAH HOLT (1961) äußert nach Untersuchungen über den
total-finger ridge-count ebenfalls diese Annahme, so daß man
abschließend feststellen kann, daß nach Meinung fast aller
Autoren eine derartige Vererbung des a-b, b-c und c-d ridge-
counts gesichert ist.

c. Tabellarische Anordnung der Literaturergebnisse.

1. Mittelwerte des a-b ridge-counts in Arbeiten FANGs.

Gruppe	Geschl.	n	$\bar{x}$	s	Var.- Koeff.	% ≤ 78
Britten	w.	435	83,01	10,3	12,4	26,7
	m.	424	83,04	9,7	11,6	29,7
	m.+w.	859	83,03	10,1	12,1	28,3
Ontario- Britten	w.	83	85,54	10,5	12,1	24,1
	m.	77	86,25	10,2	11,9	27,3
	m.+w.	160	85,88	10,3	11,9	25,6
Juden, russ. Abstammung	w.	38	80,10	11,2	13,7	42,1
	m.	26	81,38	9,2	10,0	42,3
	m.+w.	64	80,66	10,3	12,7	42,2
Juden, poln. Abstammung	w.	27	79,98	7,7	9,6	40,7
	m.	41	79,74	13,0	11,2	51,2
	m.+w.	68	79,84	11,1	13,8	47,1
andere Juden	w.	18	81,56			36,7
	m.	23	79,29			52,2
Juden, gesamt	w.	83	80,41	9,9		36,7
	m.	90	80,10	12,2		48,9
	m.+w.	173	80,24	11,1		44,5
Indianer M.I.	w.	43	81,08	9,9	10,4	32,6
	m.	29	80,00	8,7	11,5	37,9
	m.+w.	72	80,51	9,0	10,6	37,4
Indianer P.S.	w.	14	85,64	8,7	10,4	14,3
	m.	26	83,42	9,9	11,5	34,6
	m.+w.	40	84,20	9,0	10,6	27,5

2. a-b counts anderer Autoren.

Gruppe	Geschl.	n	$\bar{x}$	s	Var.- Koeff.	% ≤ 78
--------	---------	---	-----------	---	-----------------	-------------

BAITSCH u. SCHWARZ-
FISCHER (1959):

Bayr.Knaben	m.	50	80,96			38
deren Mütter	w.	50	81,96			40
Bayr.Mädch.	w.	50	86,86			28
deren Mütter	w.	50	83,20			36
alle w.	w.	150	83,97			34,66

DATTA (1961):

Inder	m.	80	76,92	8,1	10,6	61,2
-------	----	----	-------	-----	------	------

SETH (1963):

Inder	m.	62	76,42	12,48	16,25	54,84
(Punjab)	w.	38	80,68	9,08	11,18	55,26
	m.+w.	100	78,04	11,41	14,62	55,00

PONS (1964):

Spanier	m.	200	82,59			
	w.	200	84,04			
	m.+w.	400	83,31			

BHASIN (1964):

Bhutanesen	m.	74	70,19	9,83	13,37	85,16
	w.	17	66,83	9,02	13,82	94,17

PENROSE und
LOESCH (1967):

Europäer	m.	60	81,8			
	w.	60	83,0			

3. Ergebnisse des a-b, b-c und c-d ridge-counts.

BAITSCH und SCHWARZFISCHER (1959):

Bayr. Knaben, n = 50

	<u>rechts</u>	<u>s</u>	<u>links</u>	<u>s</u>
a-b:	40,44	6,048	40,52	5,399
b-c:	26,60	6,164	25,50	6,840
c-d:	35,98	6,184	35,22	7,122

Mütter der Knaben, n = 50

a-b:	40,50	6,364	41,36	6,431
b-c:	26,14	6,047	25,60	5,966
c-d:	37,24	5,595	37,44	6,244

Bayr. Mädchen, n = 50

a-b:	43,18	7,221	43,68	6,092
b-c:	26,80	6,692	26,98	5,998
c-d:	36,68	5,974	38,22	6,591

Mütter der Mädchen, n = 50

a-b:	40,92	5,454	42,28	5,327
b-c:	25,68	5,961	25,52	5,956
c-d:	37,50	6,852	36,88	7,389

BHASIN (1967):

Newars (Nepal), n = 66 beim b-c count;
n = 70 beim c-d count.

	<u>$\bar{x}$</u>	<u>s</u>	
b-c:	43,37	9,37	(Männer)
c-d:	58,94	12,02	(Männer)

BHASIN (1970):

	Geschlecht	n	$\bar{x}$	Gruppe
a-b:	m.	325	76,46	Newars
	w.	187	75,03	Newars
b-c:	m.	283	50,54	Newars
	w.	171	51,4	Newars
c-d:	m.	285	69,58	Newars
	w.	170	71,88	Newars

TIWARI (1969):

	Geschlecht	n	$\bar{x}$	s	Var.- Koeff.	Gruppe
a-b:	m.	172	76,78	14,10	18,36	Tibetaner
	w.	176	77,46	11,9	15,36	Tibetaner
b-c:	m.	151	46,20	9,1	19,70	Tibetaner
	w.	152	45,93	9,1	19,81	Tibetaner
c-d:	m.	150	62,73	11,9	18,57	Tibetaner
	w.	151	61,50	12,5	20,33	Tibetaner

4. a-b ridge-count und Chromosomenanomalien.

FANG (1949):

(jeweils nur 1 Hand ausgezählt)

Gruppe	n	Geschl.	$\bar{x}$	s	$\bar{x} \pm s$
Nicht mongoloide Geistesgestörte	258	m.	39,92	6,12	46,04
	201	w.	39,28	5,50	44,78
	459	m.+w.	39,62	5,9	45,52
Mongoloide	91	m.	38,44	5,71	44,15
	96	w.	39,53	4,34	43,87
	187	m.+w.	39,01	5,0	44,01
Studenten	126	m.	41,75	4,9	46,65
	78	w.	42,52	5,6	48,12
	204	m.+w.	42,14	5,2	47,36
Kontrollpersonen	424	m.	41,52	5,14	46,66
	435	w.	41,51	4,86	46,37
	859	m.+w.	41,52	5,0	46,52

HOLT und LINDSTEN (1964):

(beide Hände)

XO	29	w.	$97,93 \pm 2,56$	13,83
XX ₁ ; XO/XX ₁	10	w.	$92,60 \pm 2,32$	7,32
XO/XX ₁ /XX ₁ X ₁	6	w.	$97,67 \pm 2,33$	5,71
XO/XX				
alle zusammen mit XO/XX _D u. XO/XX _R / XX _R X _R	49	w.	$96,12 \pm 1,69$	11,86
Kontrolle	50	w.	$83,66 \pm 1,29$	9,15
	50	m.	$87,85 \pm 1,37$	8,56

VI. Ergebnisse

a. Die Größe und Verteilung der ridge-counts.

Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen sich in zwei Hauptabschnitte gliedern. Ich beginne mit der Erläuterung zu den Werten des ersten Teils, der Größe des a-b, b-c und c-d ridge-counts und den damit in Beziehung stehenden Einzelheiten.

1. Der a-b ridge-count.

Die Werte für den a-b ridge-count der 100 Marburger Familien betragen:

Männer (100):	rechts	:	40,20;	s = 7,67
	links	:	39,60;	s = 6,18
	rechts und links:		79,80;	s = 6,92
Frauen (100):	rechts	:	39,16;	s = 5,93
	links	:	40,38;	s = 7,29
	rechts und links:		79,54;	s = 6,61
Kind I (100):	rechts	:	40,86;	s = 6,04
	links	:	41,80;	s = 3,22
	rechts und links:		82,66;	s = 4,63
Kind II (70):	rechts	:	38,84;	s = 6,30
	links	:	40,20;	s = 5,83
	rechts und links:		79,04;	s = 6,04.

Die Werte für die 200 Gutschtenfamilien sind entsprechend:

Männer (199):	rechts	:	41,42;	s = 5,26
	links	:	42,02;	s = 5,83
	rechts und links:		83,44;	s = 5,54
Frauen (199):	rechts	:	41,54;	s = 5,52
	links	:	43,10;	s = 5,93
	rechts und links:		84,64;	s = 5,72
Kinder (198):	rechts	:	41,72;	s = 5,06
	links	:	43,28;	s = 6,27
	rechts und links:		85,00;	s = 5,72.

Für beide Gruppen zusammen:

Männer (299):	rechts	:	41,01
	links	:	41,21
	rechts und links	:	82,22
Frauen (299):	rechts	:	40,75
	links	:	42,19
	rechts und links	:	82,94
Kinder (368):	rechts	:	40,92
	links	:	42,30
	rechts und links	:	83,22.

Die genaue prozentuale Aufteilung in die schon beschriebenen Untergruppen kann dem tabellarischen Anhang entnommen werden. Hier sei nur erwähnt, daß die Frequenzmaxima bei allen Eltern beider Gruppen sowohl rechts als auch links im Intervall 36 - 40 liegt, dagegen bei allen Kindern beider Gruppen rechts und links im Intervall 41 - 45.

Die höheren Werte der Kinder kommen auch zum Ausdruck, wenn man beide Hände gemeinsam betrachtet: bei den Marburger Familien liegen die Elternmaxima im Zehnerintervall 71 - 80, die der Kinder von 81 - 90. Bei den Gutachtenfamilien findet sich das Maximum bei Männern und Kindern von 81 - 90, bei den Frauen von 71 - 80.

2. Der b-c ridge-count.

Die Mittelwerte für die Marburger Familien sind:

Männer (91):	rechts	:	27,74;	s = 3,11
	links	:	26,58;	s = 5,48
	rechts und links	:	54,32;	s = 4,29
Frauen (87):	rechts	:	27,08;	s = 4,98
	links	:	26,82;	s = 4,43
	rechts und links	:	51,90;	s = 4,70

Kind I (87): rechts : 28,22; s = 6,70
links : 27,96; s = 5,11
rechts und links : 56,18; s = 5,91

Kind II (63): rechts : 27,72; s = 5,04
links : 25,48; s = 5,95
rechts und links : 53,20; s = 5,49

Für die 200 Gutachtenfamilien:

Männer (185): rechts : 26,28; s = 4,92
links : 26,26; s = 4,53
rechts und links : 52,54; s = 4,72

Frauen (182): rechts : 27,90; s = 6,54
links : 28,68; s = 6,49
rechts und links : 56,58; s = 6,52

Kinder (177): rechts : 29,08; s = 4,04
links : 27,98; s = 5,95
rechts und links : 57,06; s = 4,99.

Für beide Gruppen zusammen:

Männer (276): rechts : 26,76;
links : 26,36
rechts und links : 53,12

Frauen (269): rechts : 27,63
links : 28,06
rechts und links : 55,69

Kinder (327): rechts : 28,58
links : 27,51
rechts und links : 56,09.

Zur Häufigkeitsverteilung in den verschiedenen Intervallen sei auch hier kurz gesagt, daß sich, wenn man beide Hände beurteilt, die Maxima bei Eltern und Kindern im Intervall 51 - 55 befinden, die einzige Ausnahme sind die Frauen der Gutachtenfamilie, ihr Maximum liegt bei 56 - 60.

3. Der c-d ridge count.

Die Ergebnisse für die 100 Marburger Familien:

Männer (90):	rechts	:	37,86;	s = 5,91
	links	:	37,74;	s = 5,35
	rechts und links	:	75,60;	s = 5,63
Frauen (85):	rechts	:	38,68;	s = 5,74
	links	:	37,30;	s = 6,66
	rechts und links	:	75,98;	s = 6,20
Kind I (88):	rechts	:	39,45;	s = 4,21
	links	:	39,74;	s = 4,92
	rechts und links	:	78,19;	s = 4,56
Kind II (63):	rechts	:	37,56;	s = 4,43
	links	:	36,84;	s = 6,12
	rechts und links	:	75,40;	s = 5,27.

Die entsprechenden Zahlen für die 200 Gutachtenfamilien sind:

Männer (184):	rechts	:	37,10;	s = 3,43
	links	:	37,28;	s = 4,05
	rechts und links	:	74,38;	s = 3,74
Frauen (180):	rechts	:	37,66;	s = 5,77
	links	:	36,84;	s = 3,29
	rechts und links	:	76,44;	s = 4,53
Kinder (177):	rechts	:	38,60;	s = 5,18
	links	:	37,92;	s = 5,45
	rechts und links	:	76,52;	s = 5,32 .

Für beide Gruppen gemeinsam ergeben sich folgende Werte:

Männer (274):	rechts	:	37,35
	links	:	37,76
	rechts und links	:	75,11

Frauen (265):	rechts	:	38,00
	links	:	38,28
	rechts und links	:	76,28
Kinder (328):	rechts	:	39,55
	links	:	38,23
	rechts und links	:	77,78.

Alle Elternteile und sämtliche Kinder beider Untersuchungsgruppen liegen bei Addition der c-d ridge-counts beider Hände mit dem Maximum der Frequenzverteilung im Zehnerintervall 71 - 80.

Bei Einordnung der Einzelwerte in die kleineren Intervalle liegen alle Mitglieder der Gutachtenfamilien sowohl rechts als auch links im Bereich 36 - 40, bei den Marburger Familien ergeben sich einige Ausnahmen: die männlichen untersuchten Personen liegen rechts öfter im Bereich 31 - 35, ebenso die weiblichen. Bei Kind I an der linken Hand führt sogar das Intervall 41 - 45 vor 31 - 35, dann erst folgt 36 - 40.

Sonst ergibt sich bei der Zuordnung der ridge-counts der Hände, ob rechts oder links getrennt oder gemeinsam, ob unterteilt nach Marburger Familien oder Gutachtenfamilien, keine ins Auge fallende Besonderheit.

Deshalb gehe ich auf diesen Teil der Untersuchung hier nicht weiter ein, alle Ergebnisse sind am Ende dieses Abschnittes zusammengestellt.

4. Überzählige oder fehlende Triradien.

Ein Auftreten von a' wird bei dem Material dieser Arbeit in 7 % der Fälle beobachtet, von d' in 11 % der Fälle.

Ein besonders häufiges Vorkommen bei irgendeiner der untersuchten Gruppen ist nicht zu erkennen, Abdrücke mit a' oder d' werden nach der schon beschriebenen Methode ausgezählt und

wie alle anderen mit nur vier Triradien behandelt. Da, wie bereits gesagt, Abdrücke mit einem gemeinsamen Triradius b und c - oder auch fehlendem c - nur für den a-b count gezählt werden, nicht für den b-c und c-d count, kommt es zu den von 100 bzw. 200 abweichenden Zahlen.

Nur sehr wenige Abdrücke konnten nicht ausgewertet werden, weil sie sehr schlecht waren (Veränderungen durch Narben, usw.), damit ergibt sich ein Auftreten von nur drei Triradien in recht genau 10 % aller Fälle.

Um nicht eine ungleiche Zahl von rechten und linken Abdrücken zu haben, die das Ergebnis bei der Addition von rechts und links für den gesamten ridge-count verfälschen würde, sind auch solche Abdruckpaare nicht gewertet worden, die nur auf einer Hand drei Triradien aufweisen.

b. Zum Problem der Vererbung der palmaren ridge-counts.

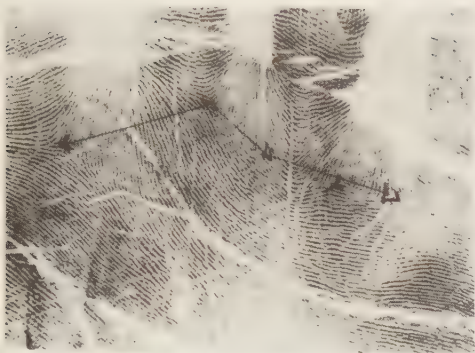
1. Der a-b ridge-count.

Überblickt man sämtliche Werte, so kann man mit Sicherheit sagen, daß die kindlichen von denen der Eltern abhängig sind. Es ergeben sich keine bedeutenden Differenzen zwischen den Marburger und den Gutachten-Familien, so daß zwar am Ende dieses Kapitels die Ergebnisse auch getrennt dargestellt sind, jetzt aber gemeinsam betrachtet werden.

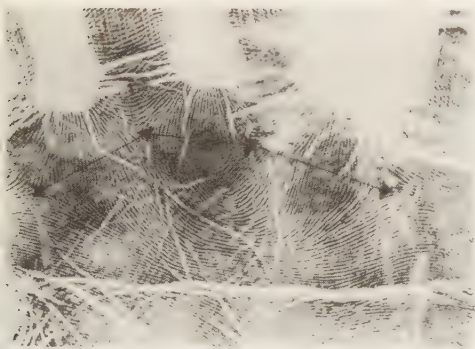
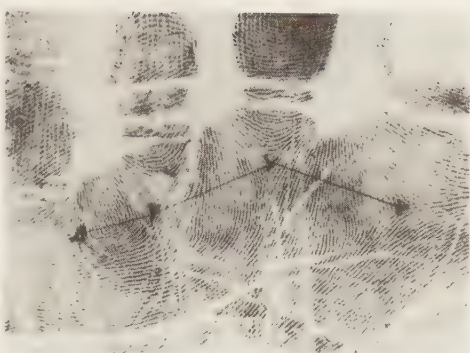
Die Kombination 1x1 - beide Eltern also sehr niedrige Werte, unter oder gleich 70 - kommt beim a-b count nur viermal vor. Das entspricht 1,35 % aller Elternpaare. Von den sechs Kindern dieser Familien haben fünf, entsprechend 83,5 %, ebenfalls einen Wert von ≤ 70 , ein Kind liegt über 90, das entspricht der Kategorie 4 der vier Unterteilungsgruppen des a-b counts.

Die Abbildung 12 zeigt die Abdrücke dieser Familie, Die ausgezählten Werte für den a-b ridge-count betragen:

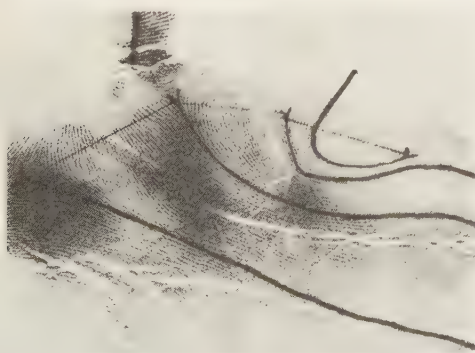
Mutter 66, Vater 70, Kind 93 Leisten. Im b-c count liegt das Kind ebenfalls höher - 70 gegenüber 59 bei der Mutter, 47 beim Vater; im c-d count liegt es mit 51 Leisten sehr nah beim Vater (52), die Mutter weicht nach oben stark ab (80).



Vater



Mutter



Kind



In der Kategorie 2x2 (elterliche Werte bei beiden zwischen 71 und 80), zu der 12,1 % aller Eltern gehören, liegen 48 % der insgesamt 48 Kinder ebenfalls im Bereich 2 und 31,2 % im Bereich 3. Nur 12,5 % fallen unter 1, nur 8,3 % unter 4.

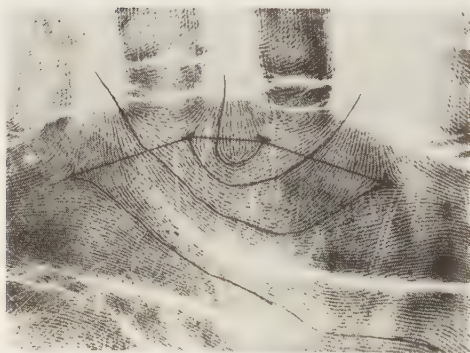
Die Abbildung 13 zeigt eine Familie, in der sämtliche a-b counts im Bereich 71 - 80 liegen: Mutter 73, Vater 74, Kind 78.

Die Tendenz zum leichten Ansteigen der Werte des Kindes kommt auch bei den anderen counts zum Vorschein:

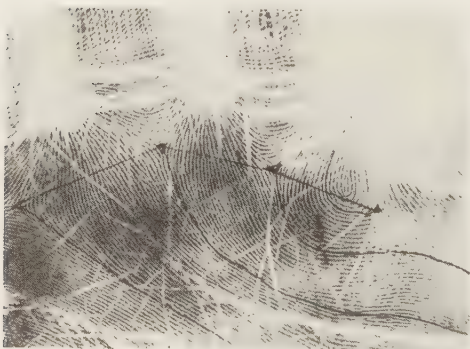
b-c ridge-count: Mutter 73, Vater 56, Kind 64;

c-d ridge-count: Mutter 49, Vater 72, Kind 80 Leisten.

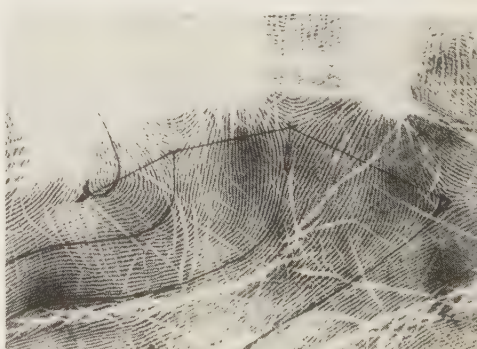
Abbildung 13:

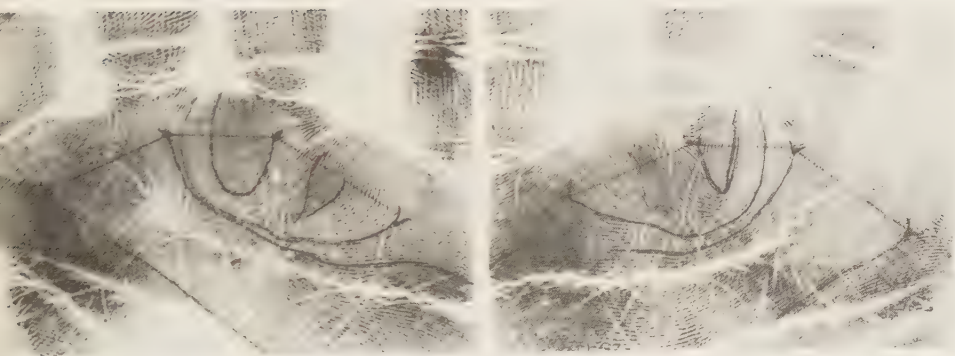


Vater



Mutter





Kind

6 Abdrücke der Familie 11.

Ähnlich ist die Streuung in der Kategorie 3x3, hier liegt der größte Teil der Kinder (46,8 %) ebenfalls in 3; 27,7 % in 2; 19,3 % in 4, nur 6,38 % in 1.

In der Gruppe 4x4 zeigt sich die Beeinflussung durch die elterlichen Werte sehr gut. 43,75% aller Kinder liegen in 4, die gleiche Zahl in 3, in 2 nur 12,5 %, kein Kind in 1.

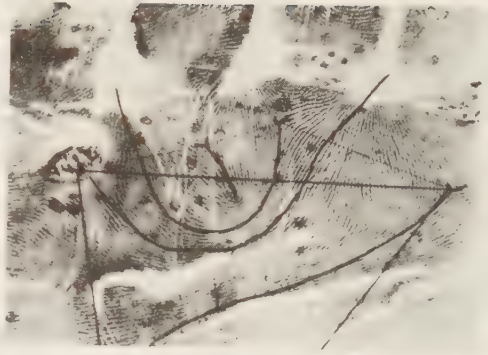
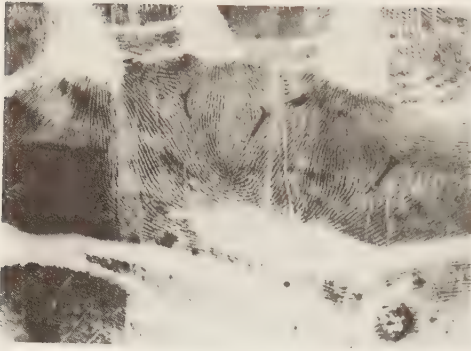
Ein Beispiel für eine Familie, in der alle a-b counts in der gleichen, hohen Größenordnung liegen, gibt die Abbildung 14: Mutter 92, Vater 97, Kind 93 Leisten.

In den anderen ridge-counts weicht der Vater etwas nach unten ab, eine Übereinstimmung der Gesamtleistenzahl ist jedoch immer noch deutlich zu erkennen.

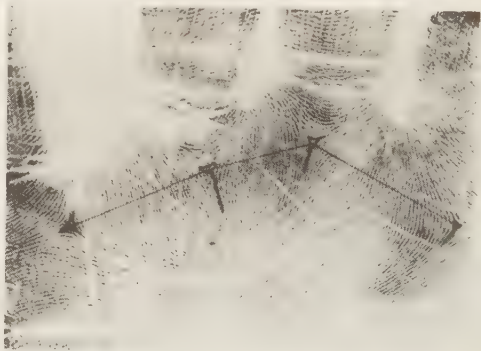
b-c ridge-count: Mutter 62, Vater 46, Kind 51;

c-d ridge-count: Mutter 84, Vater 72, Kind 91.

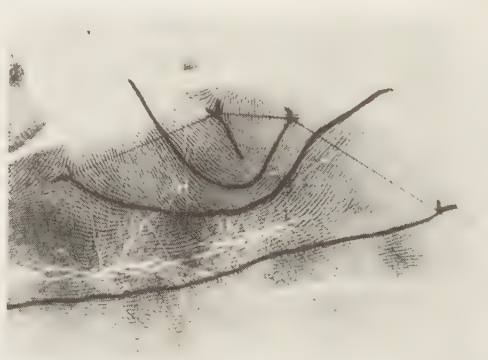
Abbildung 14:



Vater



Mutter



Kind

In den zwei Gruppen 1x2 und 1x3, zu denen zusammen fast 20 % der Eltern rechnen, fällt auf, wie gering der Prozentsatz der Kinder ist, die in Gruppe 4 abweichen: nur 2,5 bzw. 3,9 %. Die Tendenz zu niedrigen Werten kommt besonders natürlich bei 1x2 zum Vorschein.

Zur elterlichen Kombination 1x4 gehören nur 16 Paare, entsprechend 5,4 % aller Eltern. Hier liegen die kindlichen Werte vorzugsweise zwischen 71 - 80 und 81 - 90, insgesamt über 70 %, der Rest teilt sich gleichmäßig auf 1 und 4 auf.

Ähnlich ist es in der Kategorie 2x3, auch hier haben über 70 % der Kinder a-b counts der Größe 2 und 3.

Bei Eltern, die zur Gruppe 2x4 und 3x4 gehören, kommt die Tendenz zu hohen kindlichen Werten deutlich hervor. Bei der Kombination 2x4 liegen 80 % aller Kinder in 3 oder 4; bei 3x4 sogar über 90 % im Größenbereich 3 und 4, kein Kind hat einen a-b count der Gruppe 1, also unter 70.

2. Der b-c ridge-count.

Bei einer elterlichen Kombination von 1x1 liegen hier zwar 43 % der Kinder ebenfalls in Gruppe 1 (≤ 40), aber auch je 28,5 % in den Gruppen 2 und 3. Allerdings handelt es sich nur um sechs Elternpaare mit insgesamt 7 Kinder.

Abbildung 15 zeigt ein Beispiel für eine Abweichung des b-c counts. Die Auszählung ergibt die Werte:
Mutter 38, Vater 32, Kind 54 Leisten.

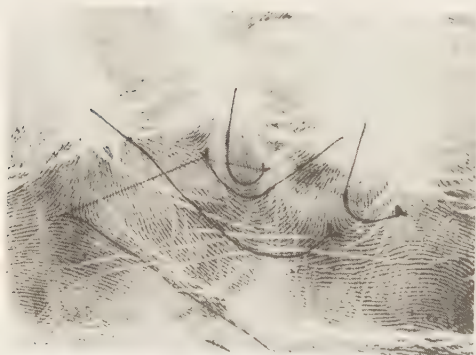
Im a-b count liegt das Kind ebenfalls etwas über den Eltern:
Mutter 69, Vater 84, Kind 85 Leisten;

dagegen weicht es im c-d count nach unten ab:
Mutter 76, Vater 68, Kind 59 Leisten.

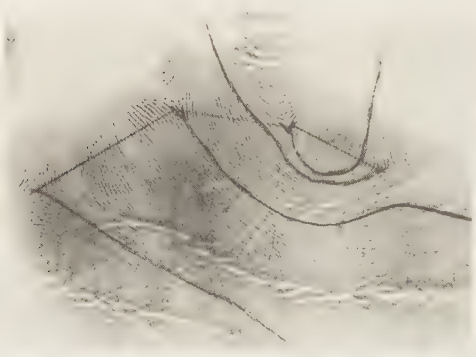
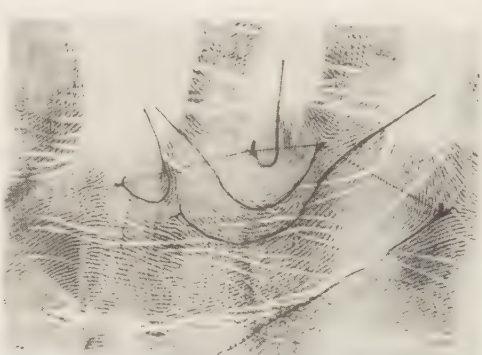
Abbildung 15:



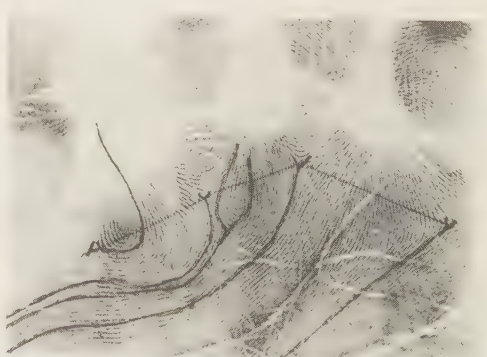
Vater



Mutter



Kind



6 Abdrücke der Familie 7.

Auch in der elterlichen Kombination 2x2 weichen relativ viele Kinder ab - immerhin gehören je 20 % zu den Gruppen 3 und 4. (Gruppe 3 von 51 bis 60, Gruppe 4 61)

Die Übereinstimmung bei der Kategorie 3x3 ist gut, von den 42 Kindern der 32 Elternpaare jeweils 17 oder 40,5 % in 3 und 4; 17 % in der Gruppe 2, nur ein Kind in 1.

Noch besser ist die Beeinflussung der kindlichen durch die elterlichen Werte bei der Kombination 4x4 zu erkennen: über 70 % aller Kinder - es sind 16 von 22 - gehören wie die Eltern zur Gruppe 4, 23 % zur Gruppe 3.

Solch eine gute Übereinstimmung ist bei den Abdrücken der Abbildung 16 zu sehen, der b-c count beträgt:

Mutter 74, Vater 62, Kind 74.

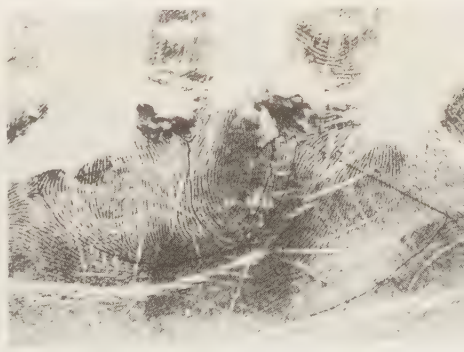
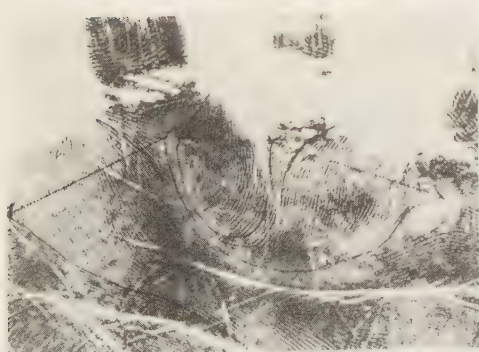
Ebenso gut stimmen diese Abdrücke im a-b ridge-count überein, auch hier überall die Gruppe 4 der Leistenzahl:

Mutter 99, Vater 97, Kind 101.

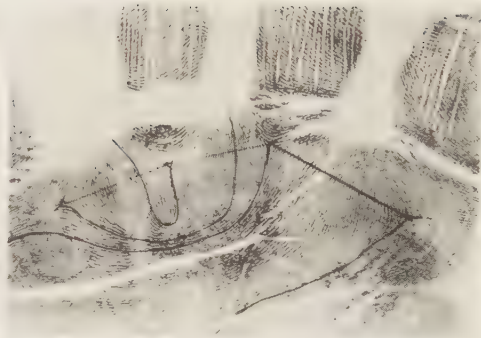
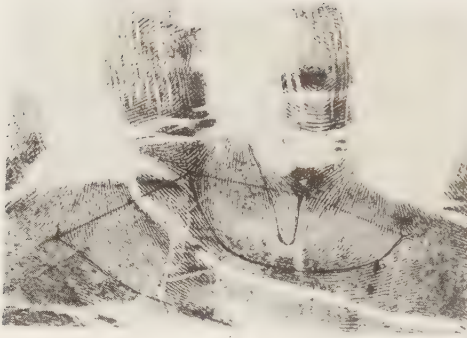
Beim c-d count liegen Vater und Kind auch hier in 4, die Mutter in der oberen Hälfte von 3:

Mutter 76, Vater 83, Kind 88.

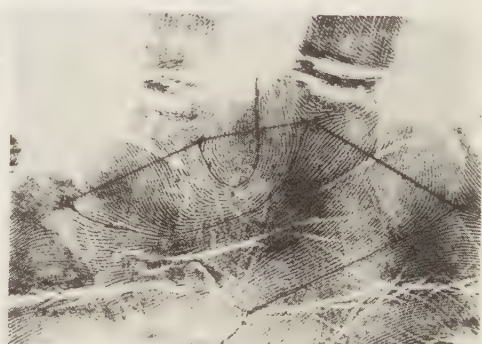
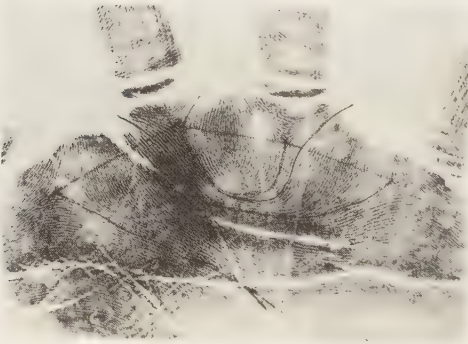
Abbildung 16:



Vater



Mutter



Kind

6 Abdrücke der Familie 143.

Bei der Kombination 1x2 sind bei den Kindern die niedrigen Werte betont, bei 1x3 die mittleren, bei 1x4 ist die Verteilung gleichmäßig: in jeder Gruppe 20 - 30 %.

Bei 2x3 liegen die Kinder meist auch in den entsprechenden Gruppen, gut ist auch die Übereinstimmung für 2x4 und 3x4, wo fast 80 % bzw. über 90 % der Kinder hohe b-c counts besitzen.

3. Der c-d ridge-count.

Bei einer elterlichen Kombination des c-d counts von 1x1 - beide Eltern unter oder gleich 60 - haben 80 % der Kinder Werte der Gruppe 1 oder 2 (61 - 70).

Bei elterlichen Werten von 2x2 ist die Verteilung der - allerdings nur 9 - Kinder gleichmäßig auf alle Gruppen.

Besser kommt die Beeinflussung bei der elterlichen Kombination 3x3 zum Vorschein, fast 50 % der 31 Kinder haben einen c-d count von 71 - 80, also auch 3; jeweils etwa 20 % gehören zu den Gruppen 2 und 4.

Wie schon beim b-c count, ist auch hier die Übereinstimmung Eltern-Kinder in der Kategorie 4x4 besonders groß: von 28 Kindern fallen 23 oder 82 % in die Gruppe 4, der Rest in 3, kein Kind in 1 oder 2.

Die Handabdrücke einer dieser gut Übereinstimmenden Familien sind in Abbildung 17 dargestellt.

Die Werte des c-d counts sind:

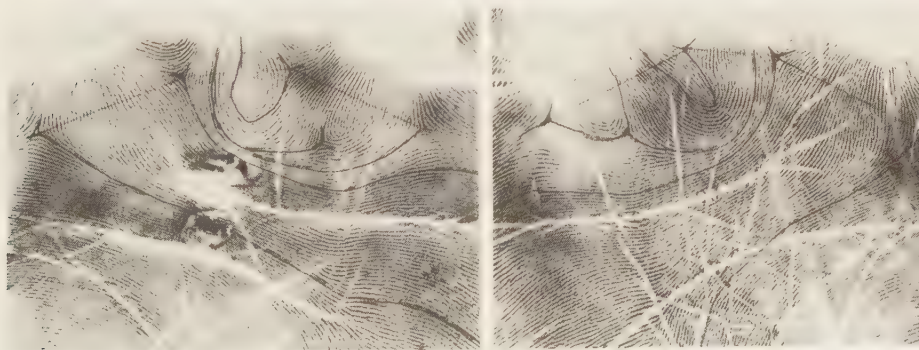
Mutter 91, Vater 83, Kind 89.

Auch im b-c und a-b count gehören alle Familienmitglieder zu den Gruppen 3 oder 4:

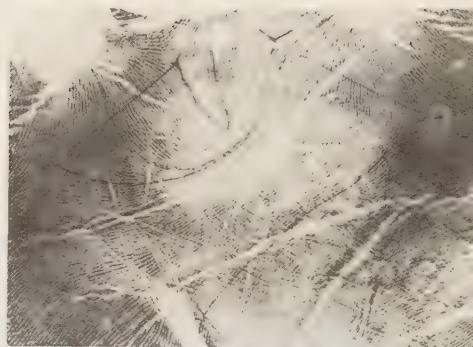
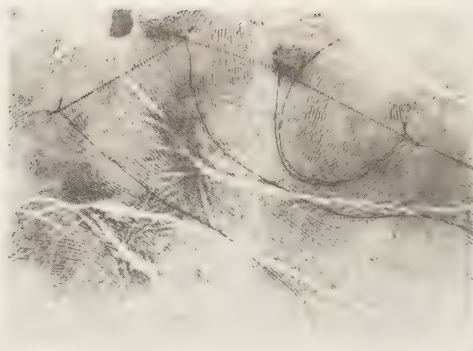
b-c ridge-count: Mutter 59, Vater 56, Kind 66;

a-b ridge-count: Mutter 86, Vater 89, Kind 82.

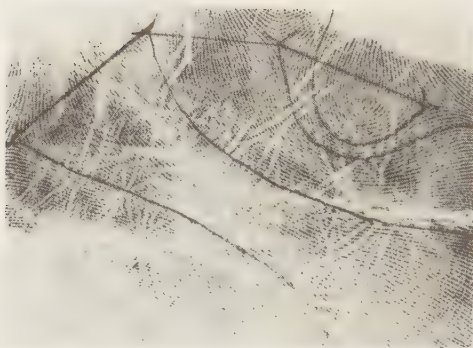
Abbildung 17:



Vater



Mutter



Kind

6 Abdrücke der Familie 55.

In der Kategorie 1x2 bevorzugen die Werte der Kinder deutlich die unteren drei Gruppen, bei 1x3 ist die Verteilung recht gleichmäßig, ohne deutlichen Gipfel.

Bei den elterlichen Kombinationen 1x4 und 2x3 ist die Verteilung der zugehörigen Kinderwerte sehr ähnlich, das Maximum mit etwa 50 % in der Gruppe 3, mit je ca. 20 % folgen 2 und 4.

Wie bei den anderen ridge-counts ist bei den Kombinationen 2x4 und 3x4 eine Bevorzugung der kindlichen Werte der Gruppen 3 und 4 zu erkennen.

Im ersten Fall liegt fast die Hälfte der Kinderwerte in 3, über 1/4 in 4, der Rest gleichmäßig in 1 und 2.

Im zweiten Fall sind fast 85 % der kindlichen Werte in den Gruppen 3 und 4 zu finden.

4. Die Aufteilung in "high -" und "low - count".

Diese Wertaufteilung bringt nichts Neues mehr für das Thema dieser Arbeit.

Bei allen drei ridge-counts fallen bei der elterlichen Kombination "high" x "high" 80 - 90 % der Kinder unter die Zuordnung "high", bei Elternwerten vom Typ "high" x "low" beträgt der Anteil der Kinder mit "high"-Werten beim a-b count knapp 60 %, beim c-d count 54 %, beim b-c count 58 %.

Haben beide Eltern "low"-Werte, so ist der a-b count der Kinder bei 80 % der Ergebnisse ebenfalls "low", bei b-c in 70 %, bei c-d nur in 60 %.

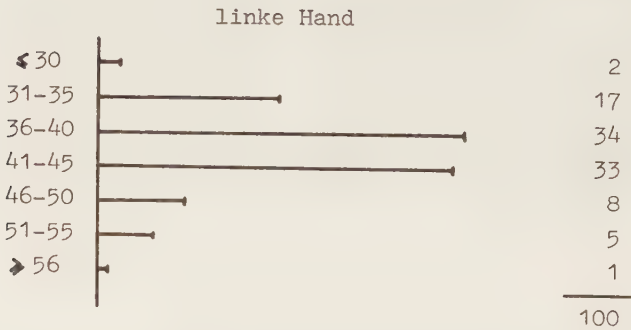
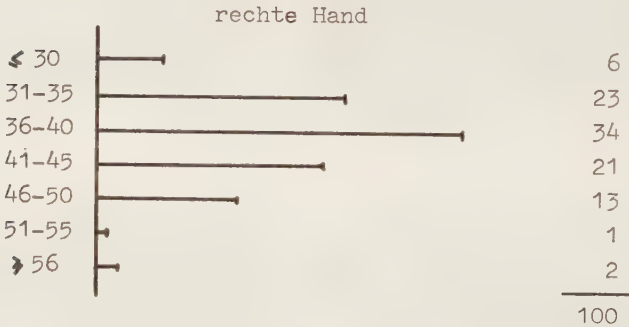
Genauere Aussagen lassen sich mit dieser groben Aufteilung nicht machen.

VI.

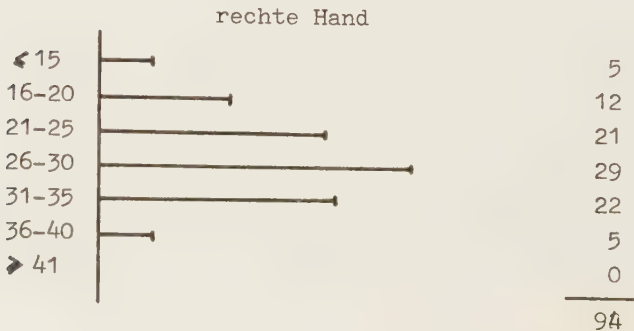
c. Tabellarische Wiedergabe der Ergebnisse.

1. Zur Verteilung der ridge-counts.

a-b ridge-count, Männer der Marburger Familien



b-c ridge-count, Männer der Marburger Familien



linke Hand

≤ 15	3
16-20	11
21-25	29
26-30	26
31-35	20
36-40	2
≥ 41	0
	91

c-d ridge-count, Männer der Marburger Familien

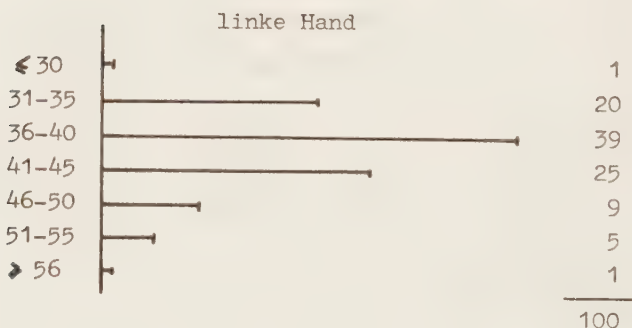
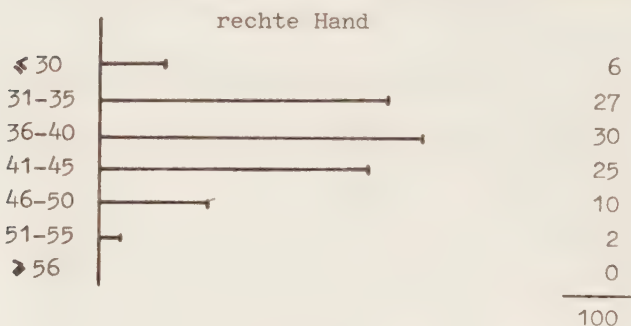
rechte Hand

≤ 20	2
21-25	1
26-30	11
31-35	31
36-40	25
41-45	20
≥ 46	4
	94

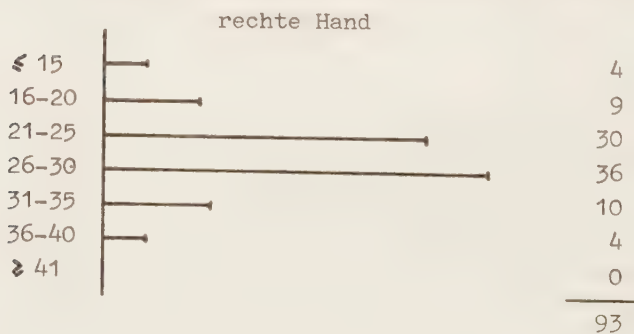
linke Hand

≤ 20	0
21-25	3
26-30	9
31-35	25
36-40	33
41-45	14
≥ 46	6
	90

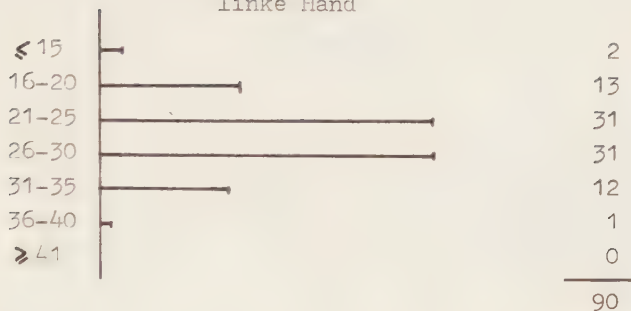
a-b ridge-count, Frauen der Marburger Familien



b-c ridge-count, Frauen der Marburger Familien

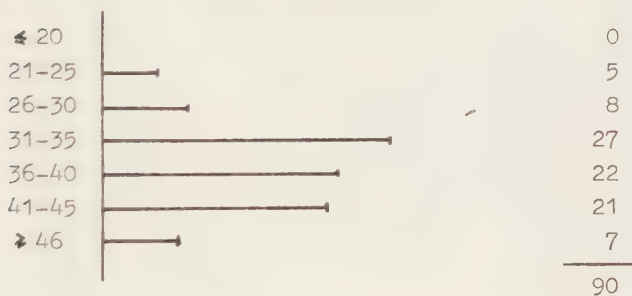


linke Hand

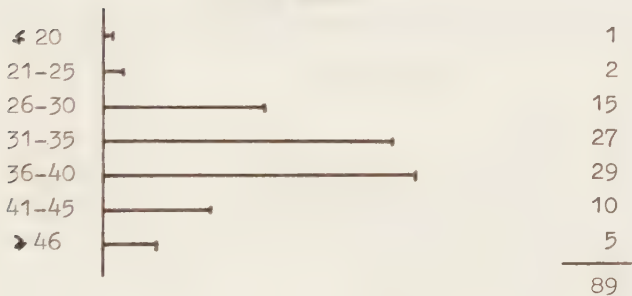


c-d ridge-count, Frauen der Marburger Familien

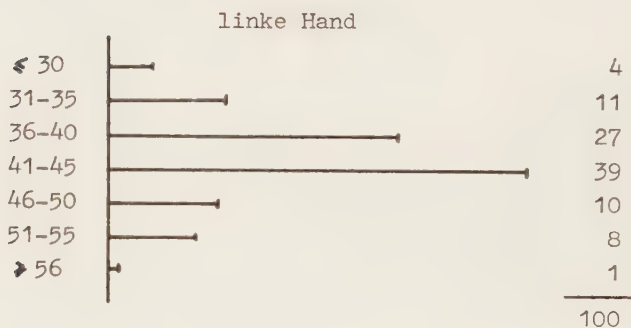
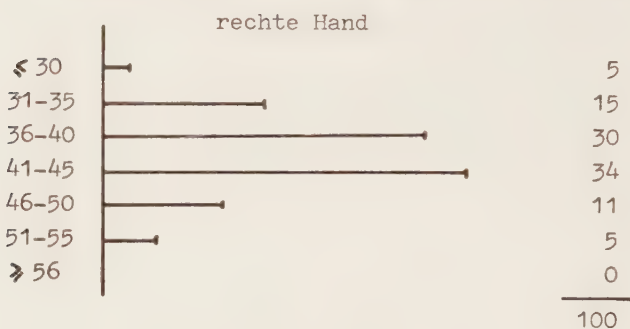
rechte Hand



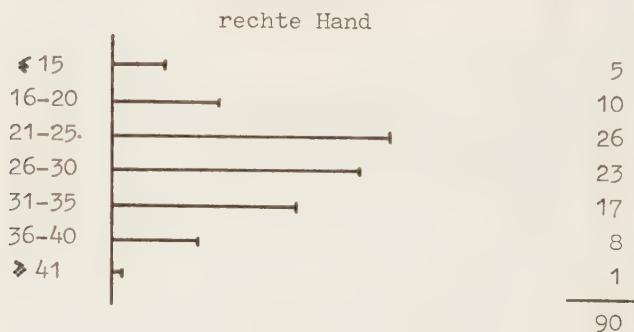
linke Hand

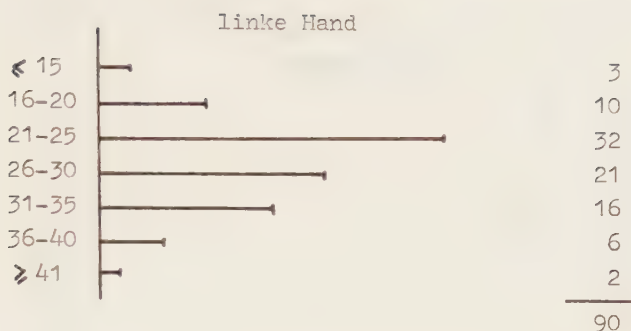


a-b ridge-count, Kind I der Marburger Familien

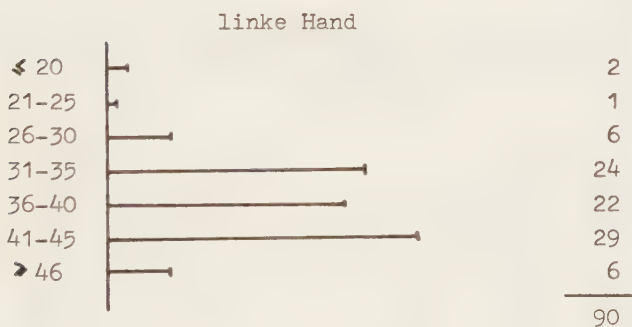
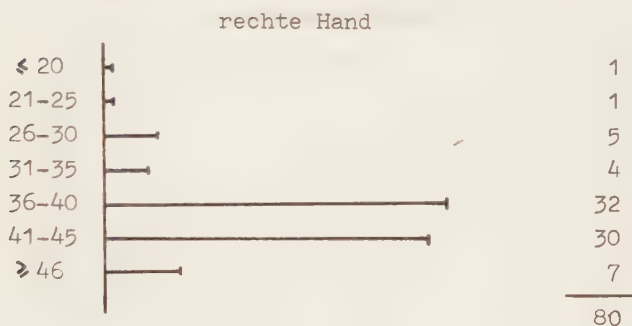


b-c ridge-count, Kind I der Marburger Familien

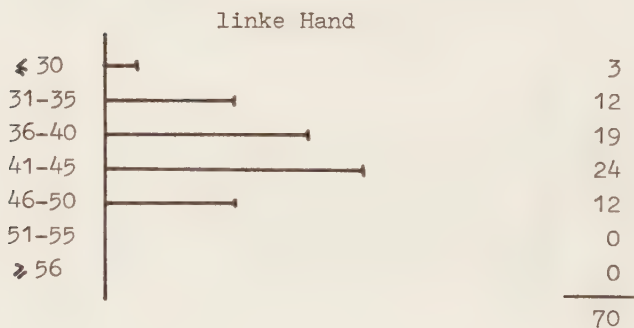
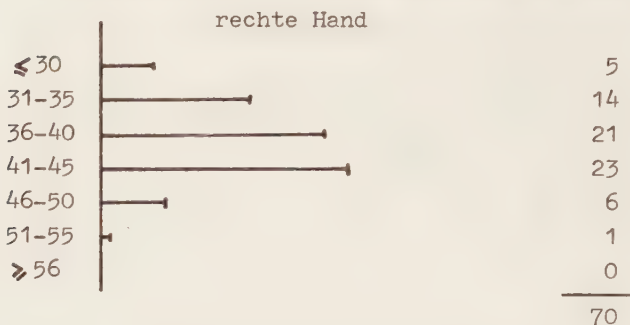




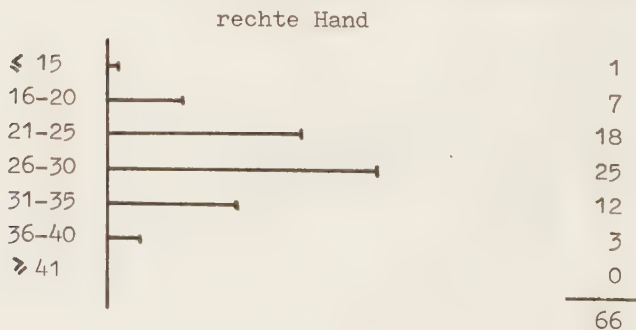
c-d ridge-count, Kind I der Marburger Familien

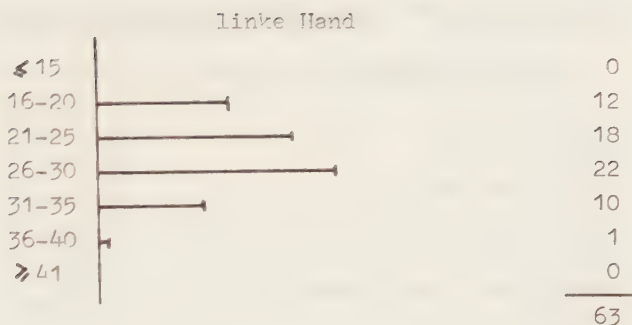


a-b ridge-count, Kind II der Marburger Familien

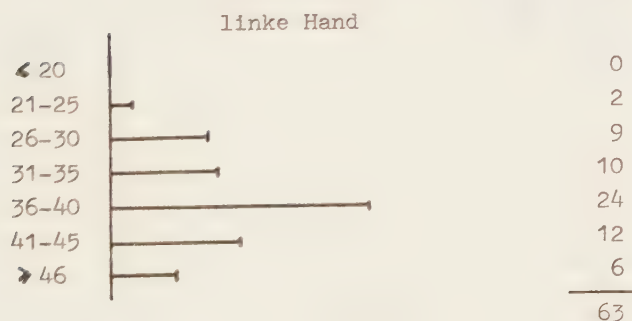
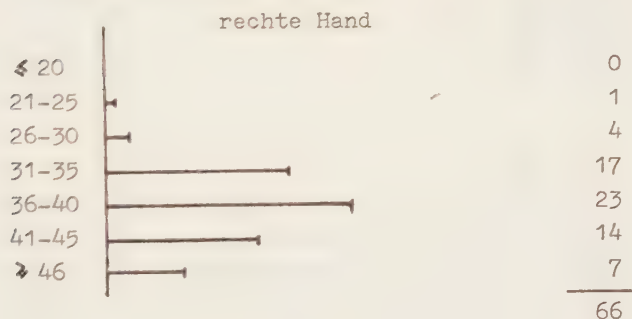


b-c ridge-count, Kind II der Marburger Familien



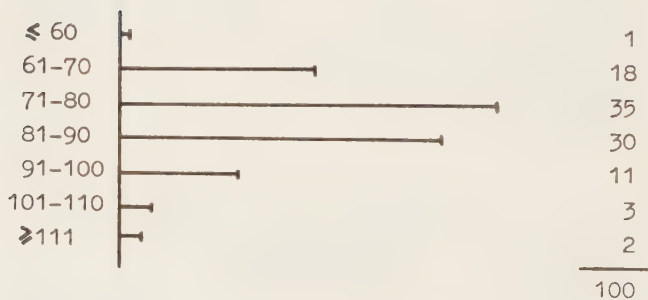


c-d ridge-count, Kind II der Marburger Familien



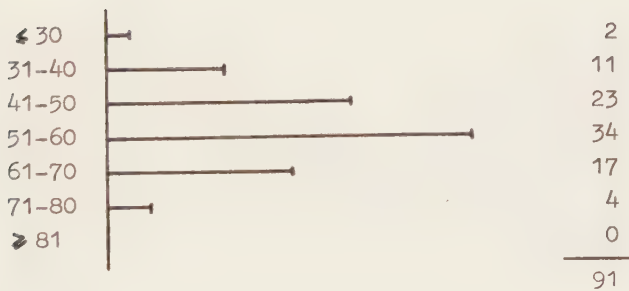
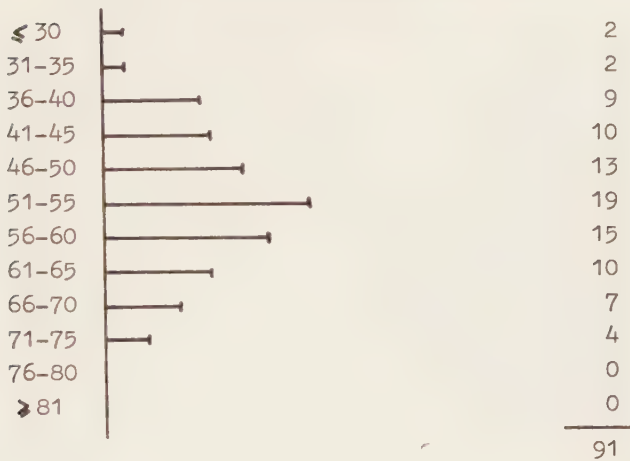
a-b ridge-count, Männer der Marburger Familien

rechts und links zusammen



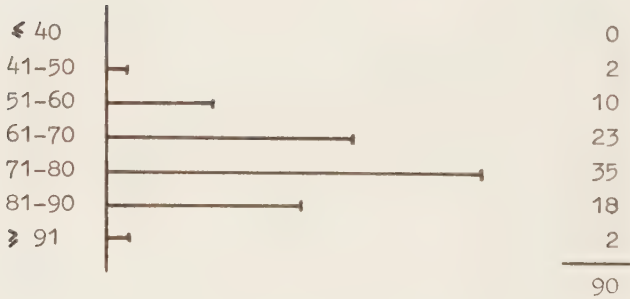
b-c ridge-count, Männer der Marburger Familien

rechts und links zusammen



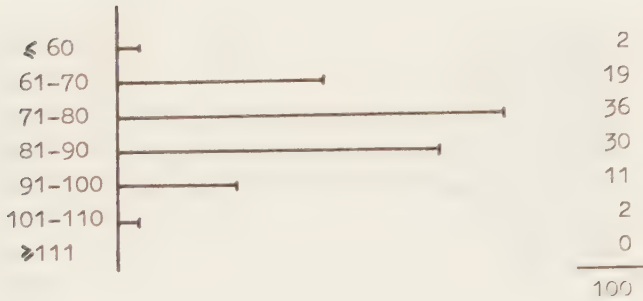
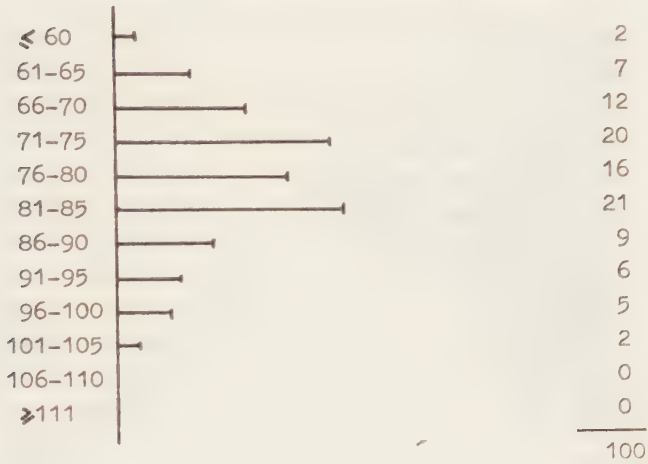
c-d ridge-count, Männer der Marburger Familien

rechts und links zusammen



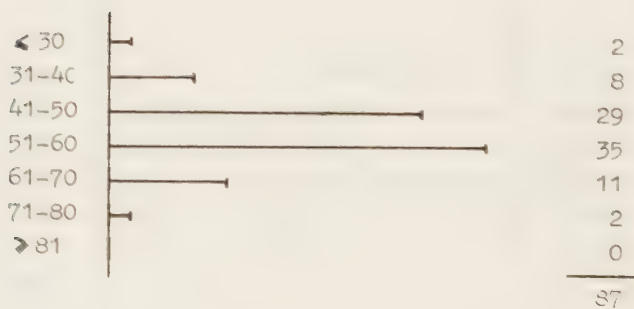
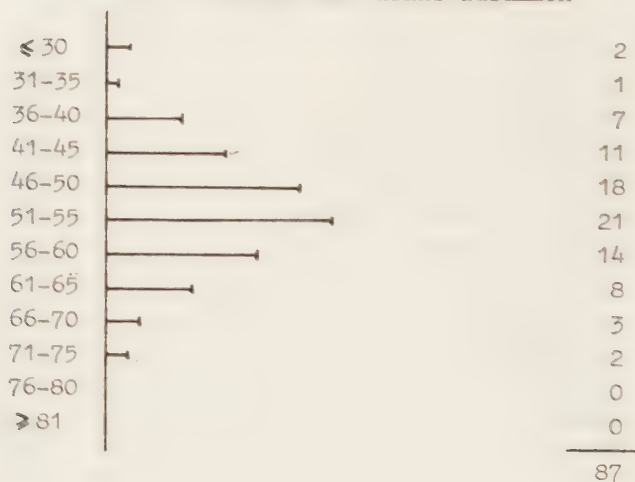
a-b ridge-count, Frauen der Marburger Familien

rechts und links zusammen



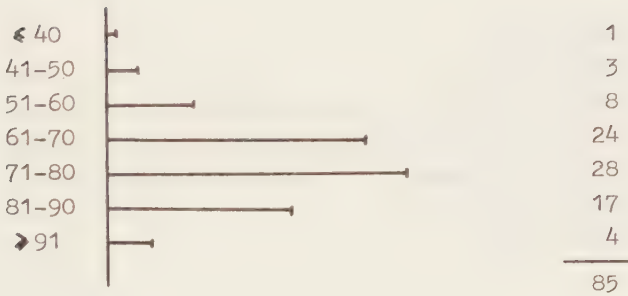
b-c ridge-count, Frauen der Marburger Familien

rechts und links zusammen



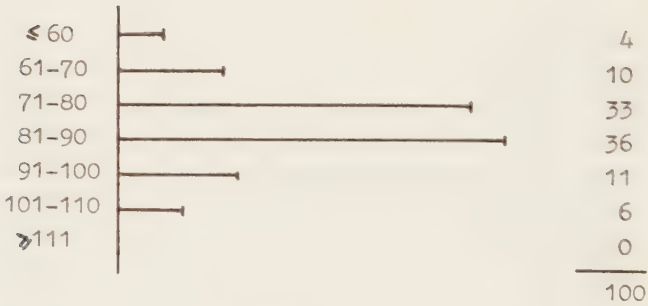
c-d ridge-count, Frauen der Marburger Familien

rechts und links zusammen



a-b ridge-count, Kind I der Marburger Familien

rechts und links zusammen



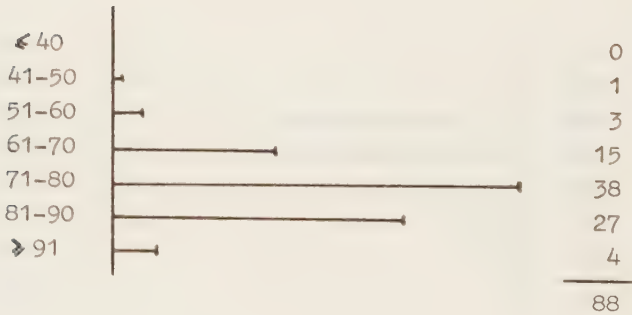
b-c ridge-count, Kind I der Marburger Familien

rechts und links zusammen



c-d ridge-count, Kind I der Marburger Familien

rechts und links zusammen



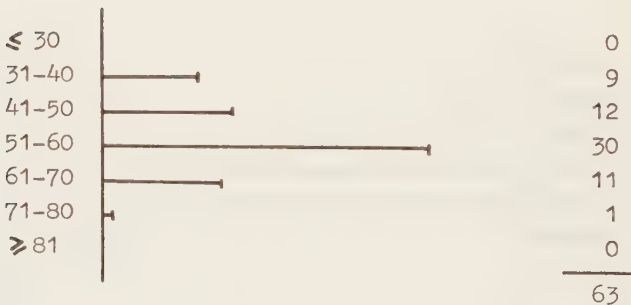
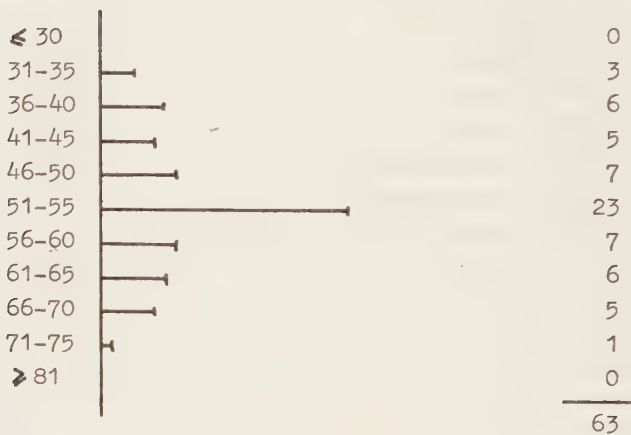
a-b ridge-count, Kind II der Marburger Familien

rechts und links zusammen



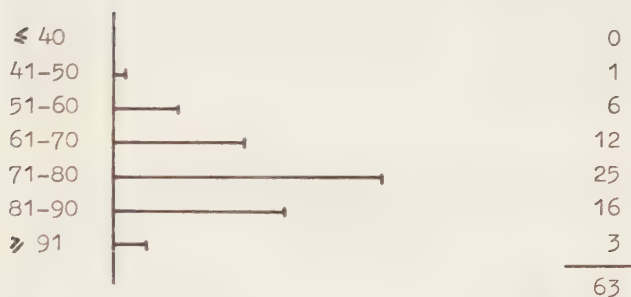
b-c ridge-count, Kind II der Marburger Familien

rechts und links

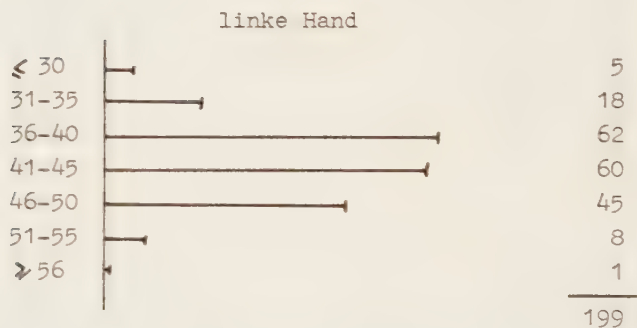
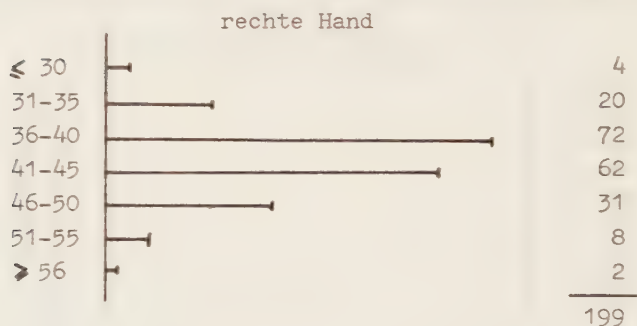


c-d ridge-count, Kind II der Marburger Familien

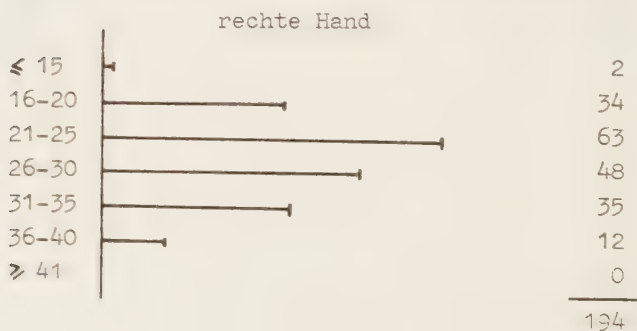
rechts und links zusammen



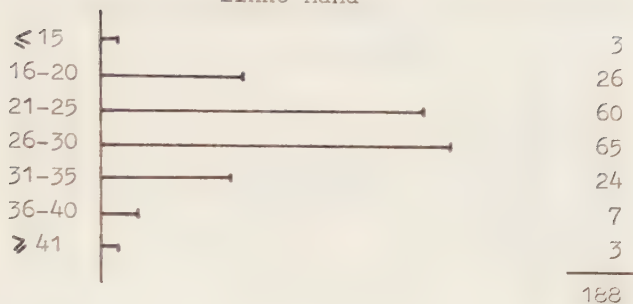
a-b ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien



b-c ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien

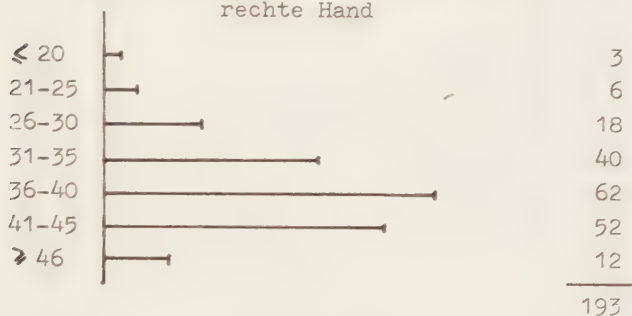


linke Hand

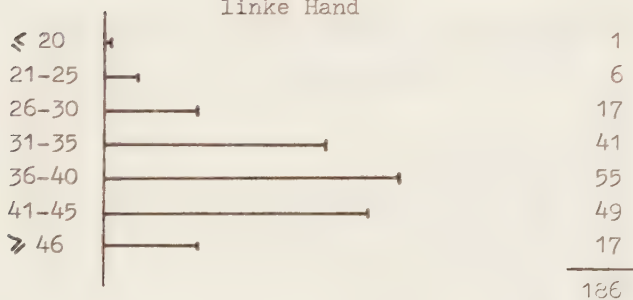


c-d ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien

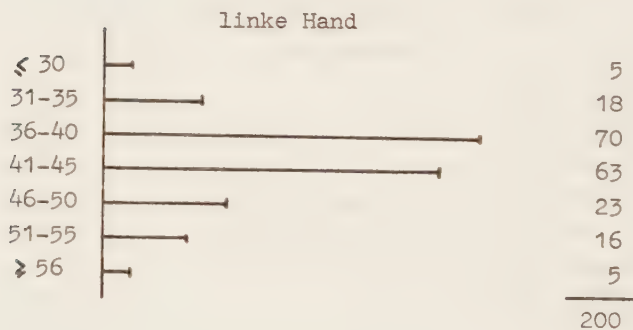
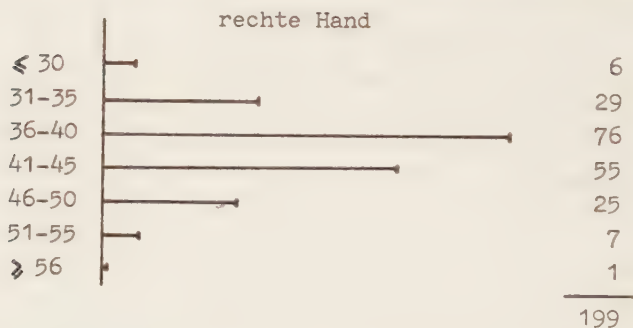
rechte Hand



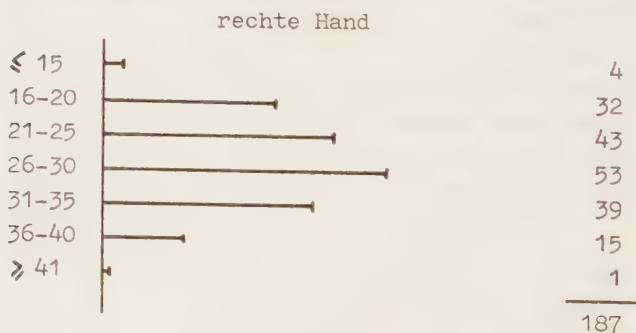
linke Hand

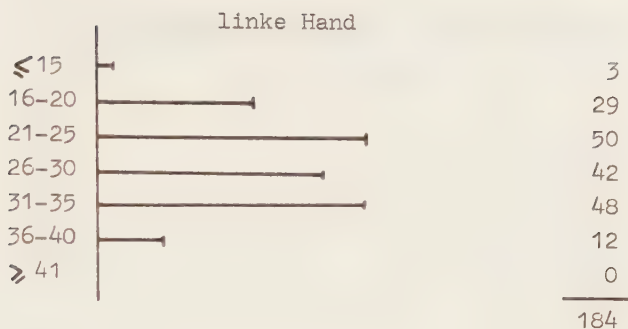


a-b ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien

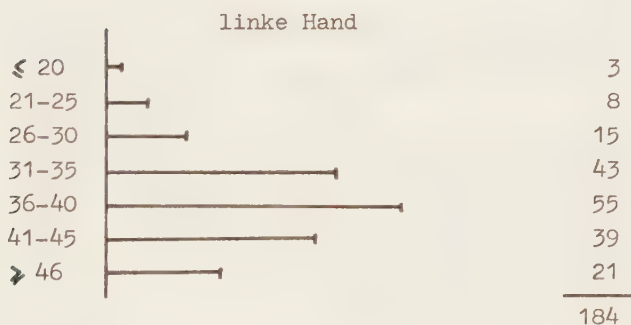
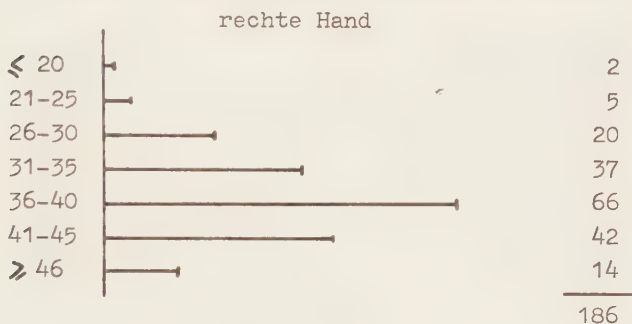


b-c ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien

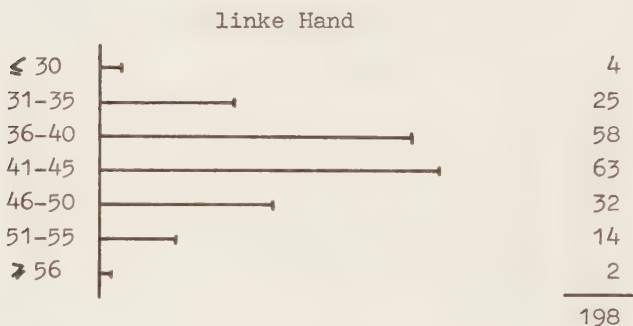




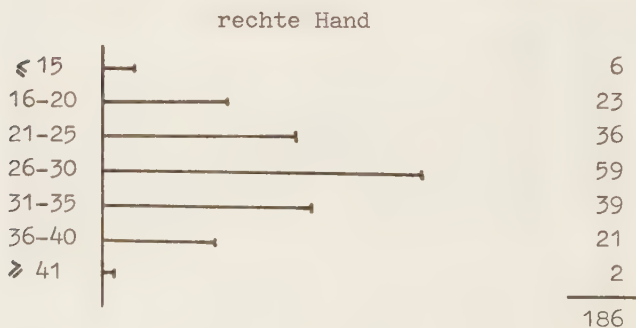
c-d ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien

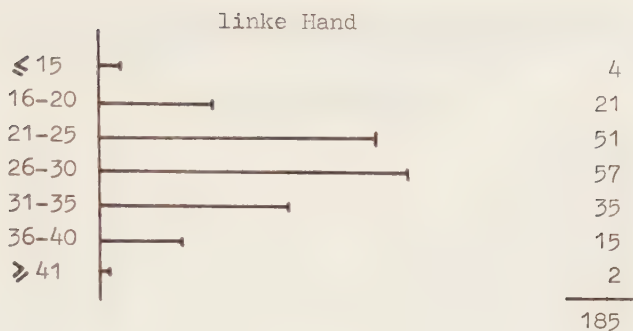


a-b ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilien

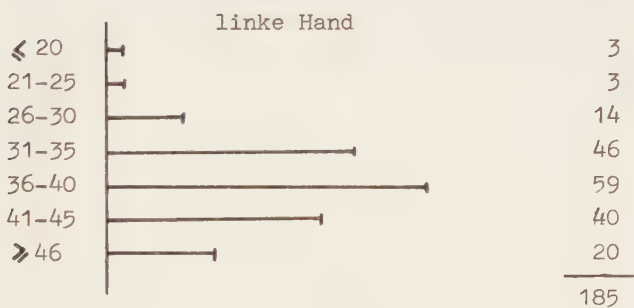
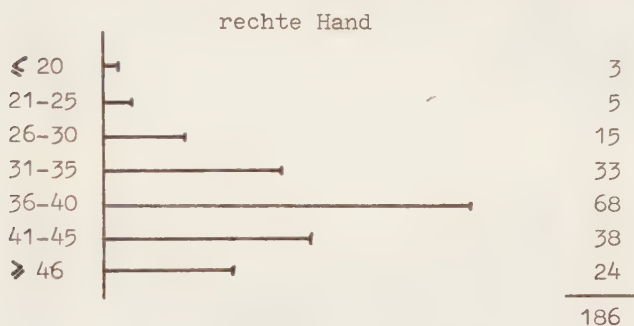


b-c ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilien

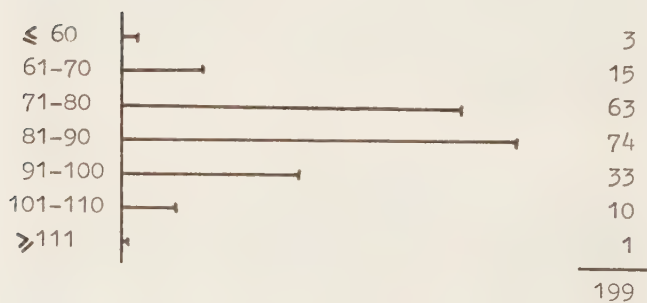
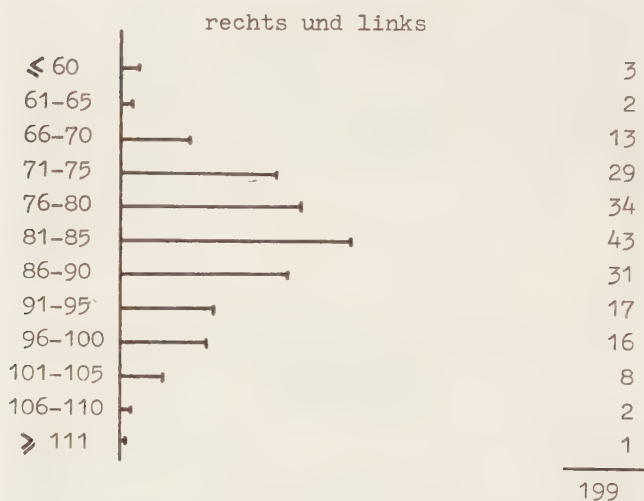




c-d ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilie



a-b ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien

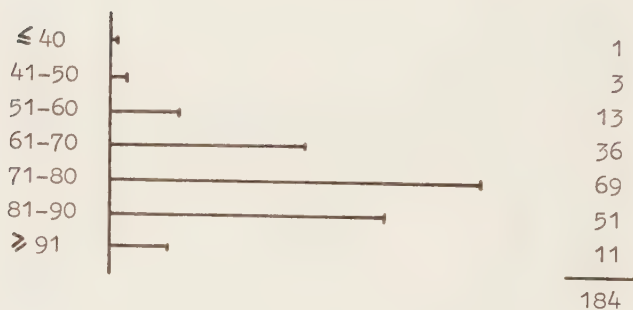
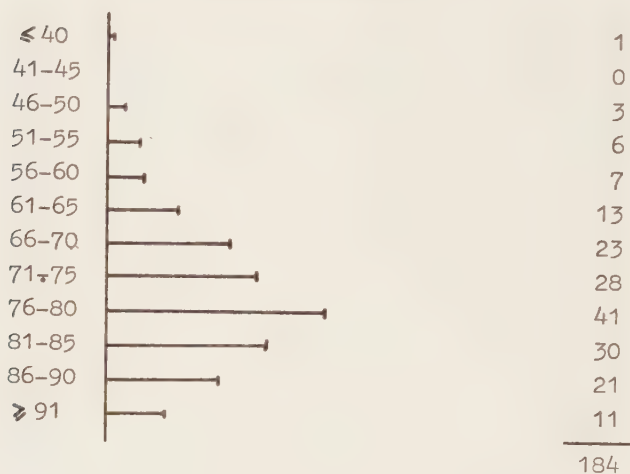


b-c ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien



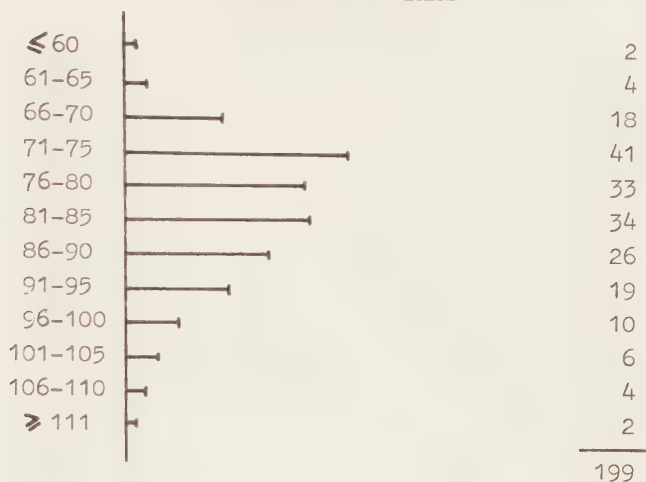
c-d ridge-count, Männer der Gutachtenfamilien

rechts und links



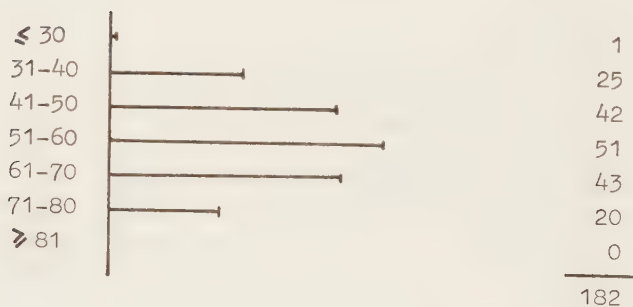
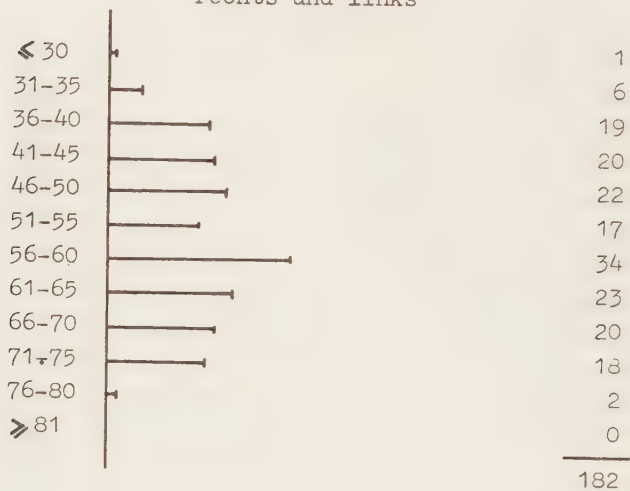
a-b ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien

rechts und links

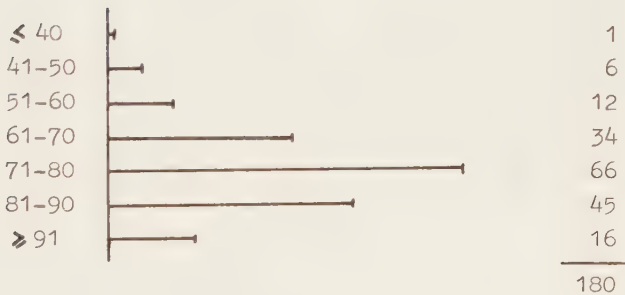


b-c ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien

rechts und links

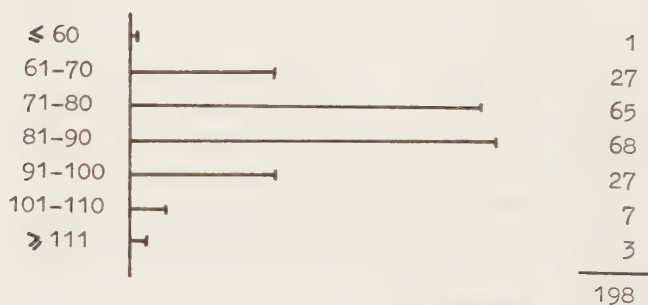


c-d ridge-count, Frauen der Gutachtenfamilien
(bei Einteilung in Fünfergruppen eine Untergruppe mehr!)

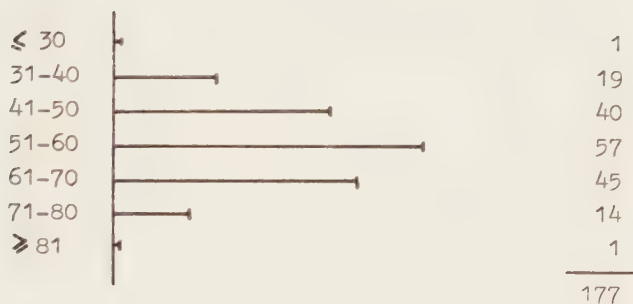
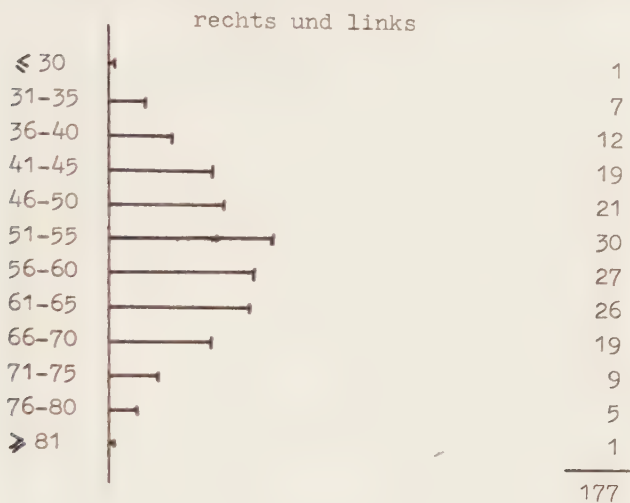


a-b ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilien

rechts und links

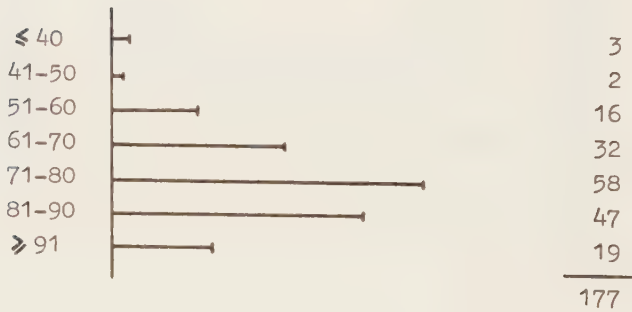
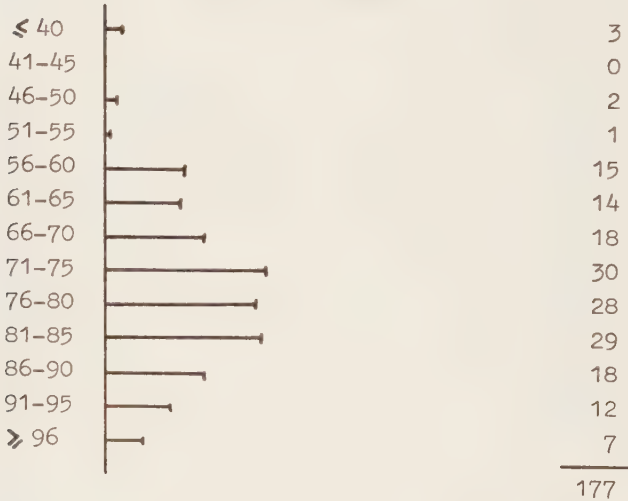


b-c ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilien



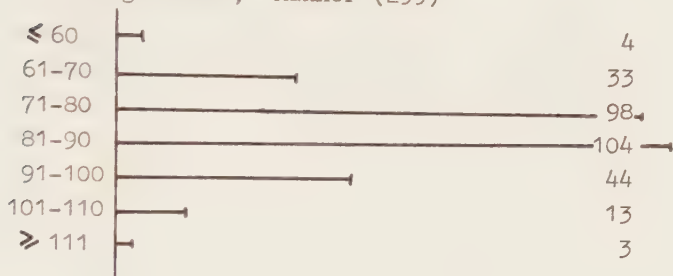
c-d ridge-count, Kinder der Gutachtenfamilien
(bei Unterteilung in Fünfergruppen eine Untergruppe mehr

rechts und links

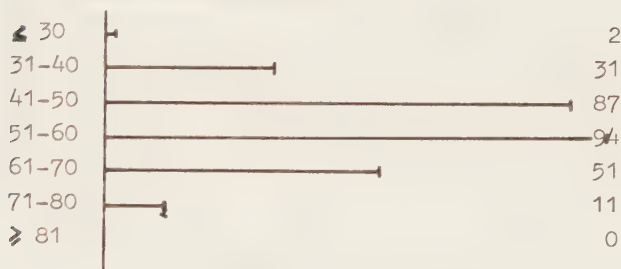


Ridge-counts der Marburger und Gutachtenfamilien
zusammen, rechts und links, in Zehnergruppen

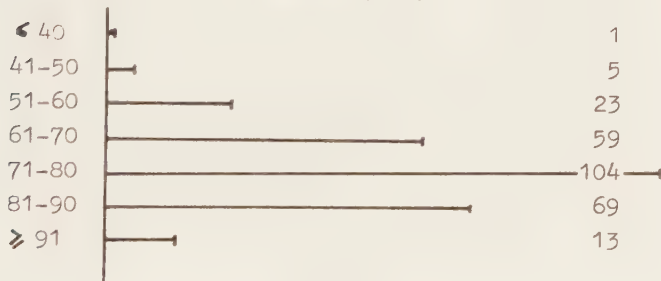
a-b ridge-count, Männer (299)



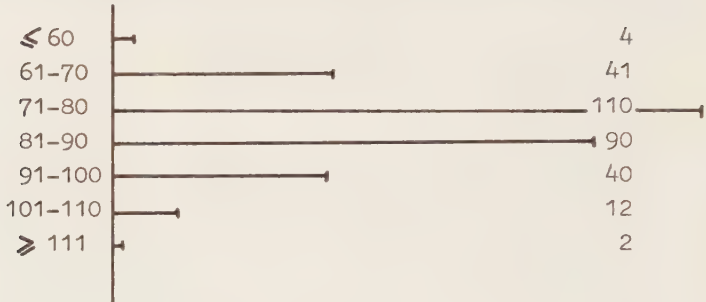
b-c ridge-count, Männer (276)



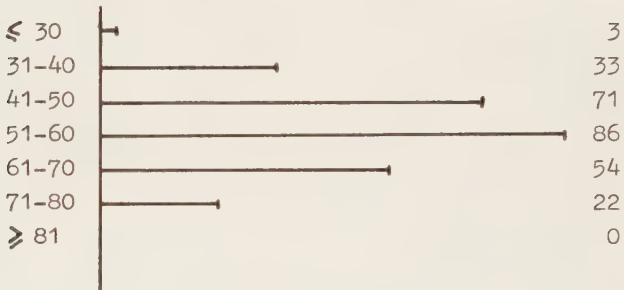
c-d ridge-count, Männer (274)



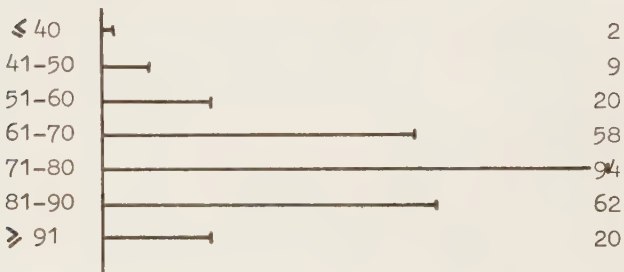
a-b ridge-count, Frauen (299)



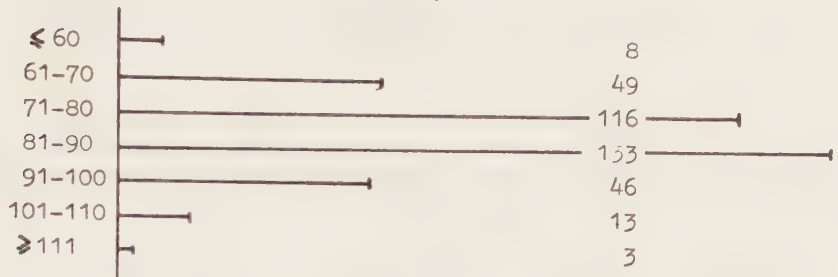
b-c ridge-count, Frauen (269)



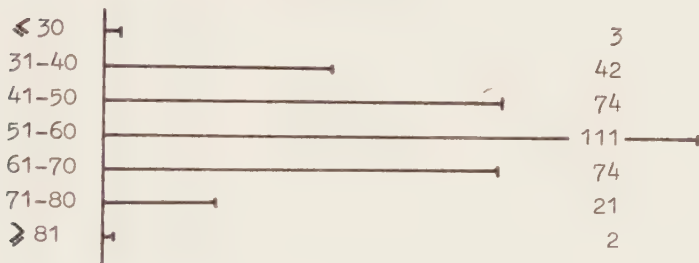
c-d ridge-count, Frauen (265)



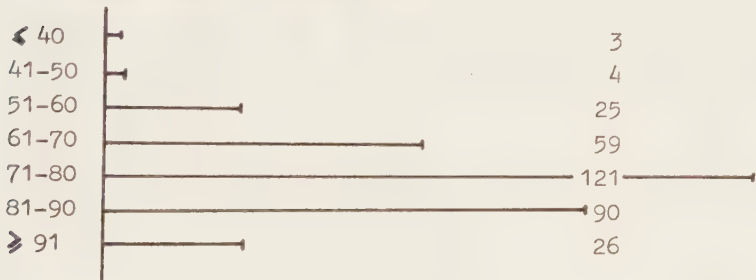
a-b ridge-count, Kinder (368)



b-c ridge-count, Kinder (327)



c-d ridge-count, Kinder (328)



VI./c.

2. Zur Vererbung der ridge-counts.

a-b ridge-count, Marburger Familien, rechts und links

Elt. Komb.	n abs. Rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen									
			abs.				ges.	rel.				
			1	2	3	4			1	2	3	4
1x1	2	2	4	-	-	-	4	100	-	-	-	
2x2	13	13	4	10	8	3	25	16	40	32	12	
3x3	11	11	4	7	10	4	22	4,5	31,8	45,5	18,2	
4x4	1	1	-	-	1	-	1	-	-	100	-	
1x2	14	14	9	9	5	1	24	37,5	37,5	20,8	4,2	
1x3	14	14	4	6	8	1	19	21	32	42	5	
1x4	8	8	2	4	5	2	13	15,4	30,7	38,5	15,4	
2x3	17	17	4	20	8	8	40	10	50	20	20	
2x4	11	11	1	2	8	5	16	6,25	12,4	50	31,25	
3x4	8	8	-	1	8	9	18	-	5,5	44,5	50,0	
	100						182					

1: ≤70

2: 71-80

3: 81-90

4: ≥91

b-c ridge-count, Marburger Familien, rechts und links

Elit. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			abs.				ges.	rel.			
	abs.	rel.	1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	2	2,6	2	-	1	-	3	66,7	-	33,3	-
2x2	7	9	5	2	2	2	11	45,5	18,2	18,2	18,2
3x3	13	16,7	1	4	11	7	23	4,35	17,4	48,6	10,5
4x4	4	5,1	-	-	-	8	8	-	-	-	100
1x2	8	10,2	5	3	4	2	14	35,7	21,4	28,6	14,3
1x3	6	7,7	1	4	4	1	10	10	40	40	10
1x4	4	5,1	3	1	-	1	5	60	20	-	20
2x3	16	20,5	3	9	12	2	26	11,5	34,6	46,2	7,7
2x4	4	5,1	1	1	3	2	7	14,3	14,3	42,8	28,6
3x4	14	18	1	-	11	13	25	4	-	44	52
	<u>78</u>						<u>132</u>				

1: ≤ 40

2: 41-50

3: 51-60

4: ≥ 61

c-d ridge-count, Marburger Familien, rechts und links

Elt. Komb.	abs. ⁿ rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			abs.				ges.	rel.			
			1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	1	1,3	-	1	1	-	2	-	50	50	-
2x2	5	6,4	-	2	2	2	6	-	33,3	33,3	33,3
3x3	8	10,2	-	2	8	4	14	-	14,3	57,1	28,6
4x4	4	5,1	-	-	3	8	11	-	-	27,2	72,8
1x2	9	11,5	4	5	5	2	16	25	31,3	31,3	12,5
1x3	7	9	-	3	2	5	10	-	30	20	50
1x4	2	2,6	-	1	1	-	2	-	50	50	-
2x3	17	21,8	2	4	16	10	32	6,3	12,5	50	31,3
2x4	8	10,2	2	3	5	2	12	16,6	25	41,7	16,6
3x4	16	20,5	1	2	10	4	27	3,7	7,4	37,2	51,7
	77						132				

1: ≤60

2: 61-70

3: 71-80

4: ≥81

a-b ridge-count, Gutachtenfamilien, rechts und links

Elt. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			abs.				ges.	rel.			
	abs.	rel.	1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	2	1	1	-	-	1	2	50	-	-	50
2x2	23	11,7	2	13	7	1	23	8,7	56,5	30,4	4,5
3x3	25	12,7	2	6	12	5	25	8	24	48	20
4x4	15	7,6	-	2	6	7	15	-	13,3	40	46,7
1x2	14	7,1	9	3	2	-	14	64,4	21,4	14,3	-
1x3	15	7,6	3	7	4	1	15	20	46,6	26,7	6,7
1x4	8	4,1	1	3	3	1	8	12,5	37,5	37,5	12,5
2x3	48	24,5	7	22	13	6	48	14,6	45,8	27,1	12,5
2x4	24	12,3	3	2	11	8	24	12,5	8,3	45,8	33,3
3x4	23	11,7	-	2	11	10	23	-	8,7	47,8	43,5
	197						197				

b-c ridge-count, Gutachtenfamilien, rechts und links

Elt. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen								
	abs.	rel.	abs.				ges.	rel.			
			1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	4	2,6	1	2	1	-	4	25	50	25	-
2x2	14	8,9	4	4	3	3	14	28,6	28,6	21,4	21,4
3x3	19	12,2	-	3	6	10	19	-	15,8	31,6	52,6
4x4	14	8,9	1	-	5	8	14	7,2	-	35,7	57,2
1x3	11	7	2	6	3	-	11	18,3	54,5	27,3	-
1x2	16	10,3	8	3	5	-	16	50	18,75	31,25	-
1x4	9	5,8	1	2	4	2	9	11,2	22,2	44,4	22,2
2x3	22	14,1	2	7	7	6	22	9,1	31,8	31,8	27,3
2x4	20	12,8	1	3	9	7	20	5	15	45	35
3x4	27	17,3	-	2	8	17	27	-	7,4	29,6	63
	<u>156</u>						<u>156</u>				

c-d ridge-count, Gutachtenfamilien, rechts und links

Elt. Komb.	n abs. rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			absolut				ges.	relativ			
			1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	8	5,1	4	3	1	-	8	50	37,5	12,5	-
2x2	3	2	2	-	1	-	3	66,7	-	33,3	-
3x3	17	10,9	3	4	7	3	17	17,7	23,5	41,2	17,6
4x4	17	10,9	-	-	2	15	17	-	-	11,8	88,2
1x2	6	3,8	2	1	3	-	6	33,3	16,7	50	-
1x3	7	4,5	3	1	3	-	7	42,8	14,4	42,8	-
1x4	8	5,1	1	1	4	2	8	12,5	12,5	50	25
2x3	26	16,7	1	10	11	4	26	3,9	38,5	42,3	15,3
2x4	23	14,8	2	2	11	8	23	8,7	8,7	47,9	34,8
3x4	41	26,2	2	5	11	23	41	4,9	12,2	26,8	56,1
	<u>156</u>						<u>156</u>				

a-b ridge-count:

Marburger Familien und Gutachtenfamilien zusammen,

rechts und links

Elt. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			absolut				ges.	relativ			
	abs.	rel.	1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	4	1,4	5	-	-	1	6	83,5	-	-	16,5
2x2	36	12,1	6	23	15	4	48	12,5	48	31,2	8,3
3x3	36	12,1	3	13	22	9	47	6,4	27,7	46,8	19,3
4x4	16	5,4	-	2	7	7	14	-	12,5	43,8	43,8
1x2	28	9,5	18	12	7	1	38	47,4	31,6	18,4	2,6
1x3	29	9,8	7	13	12	2	34	20,6	38,3	35,3	5,9
1x4	16	5,4	3	7	8	3	21	14,3	33,3	38,1	14,3
2x3	65	21,8	11	42	21	14	88	12,5	47,8	23,9	15,9
2x4	35	11,8	4	4	19	13	40	10	10	42,5	37,5
3x4	32	10,8	-	3	19	19	41	-	7,3	46,3	46,3
	<u>297</u>						<u>379</u>				

b-c ridge-count:

Marburger Familien und Gutachtenfamilien zusammen,
rechts und links

Elt. Komb.	n abs. rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			absolut				ges.	relativ			
			1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	6	2,6	3	2	2	7	42,8	28,6	28,6	-	
2x2	21	8,9	9	6	5	5	25	36	24	20	20
3x3	32	13,6	1	7	17	17	42	2,4	16,7	40,5	40,5
4x4	18	7,7	1	-	5	16	22	4,6	-	22,7	72,7
1x2	24	10,3	13	6	9	2	30	43,3	20	30	6,7
1x3	17	7,3	3	10	7	1	21	14,3	47,6	33,3	4,8
1x4	13	5,6	4	3	4	3	14	28,6	21,4	28,6	21,4
2x3	38	16,2	5	16	19	8	48	10,4	33,3	39,6	16,7
2x4	24	10,3	2	4	12	9	27	7,4	14,8	44,5	33,3
3x4	41	17,5	1	2	19	30	52	1,9	3,8	36,6	57,7
	<u>234</u>						<u>288</u>				

c-d ridge-count:

Marburger Familien und Gutachtenfamilien zusammen,
rechts und links

Elt. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen								
			absolut				ges.	relativ			
	abs.	rel.	1	2	3	4		1	2	3	4
1x1	9	3,9	4	4	2	-	10	40	40	20	-
2x2	8	3,4	2	2	3	2	9	22,2	22,2	33,3	22,2
3x3	25	10,7	3	6	15	7	31	9,7	13,4	48,4	22,6
4x4	21	9	-	-	5	23	28	-	-	17,8	82,2
1x2	15	6,4	6	6	8	2	22	27,2	27,2	36,4	9,1
1x3	14	6	3	4	5	5	17	17,6	23,5	29,4	29,4
1x4	10	4,3	1	2	5	2	10	10	20	50	20
2x3	43	18,5	3	14	27	14	58	3,2	24,1	46,6	24,1
2x4	31	13,3	4	5	16	10	35	11,4	14,3	45,7	28,6
3x4	57	24,4	3	7	21	37	68	4,4	10,3	30,9	54,5
	233						288				

Aufteilung in "high value" und "low value".

(rechts und links zusammen)

a-b ridge-count, Marburger Familien:

(high ≥ 79 , low ≤ 78)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen			
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ
			high	low		high low
high x high	27	27	49	6	55	89,2 10,8
high x low	56	56	56	39	95	58,9 41,1
low x low	17	17	9	23	32	28,1 71,9
	<u>100</u>				<u>182</u>	

b-c ridge-count, Marburger Familien:

(high ≥ 52 , low ≤ 51)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen			
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ
			high	low		high low
high x high	26	33,3	40	7	47	85 15
high x low	33	42,3	26	27	53	49,1 50,9
low x low	19	24,4	9	23	32	28,1 71,9
	<u>78</u>				<u>132</u>	

c-d ridge-count, Marburger Familien:

(high ≥ 75 , low ≤ 74)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen			
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ
			high	low		high low
high x high	19	24,6	29	6	35	82,9 17,1
high x low	33	42,9	29	25	54	53,8 46,2
low x low	25	32,5	23	20	43	53,5 46,5
	<u>77</u>				<u>132</u>	

a-b ridge-count, Gutachtenfamilien:

(high $\geq$ 79, low $\leq$ 78)

Elterl. Komb.	n abs. rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen				
			absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	92	46,7	82	10	92	89,2	10,8
high x low	75	38,1	47	28	75	62,6	37,4
low x low	30	15,2	3	27	30	10	90
	<u>197</u>				<u>197</u>		

b-c ridge-count, Gutachtenfamilien;

(high $\geq$ 52, low $\leq$ 51)

Elterl. Komb.	n abs. rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen				
			absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	51	32,5	43	8	51	84,5	15,5
high x low	68	43,6	44	24	68	64,8	35,2
low x low	37	23,9	11	26	37	29,5	70,5
	<u>156</u>				<u>156</u>		

c-d ridge-count, Gutachtenfamilien:

(high $\geq$ 75, low $\leq$ 74)

Elterl. Komb.	n abs. rel.		Zahl der Kinder in den Gruppen				
			absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	46	29,5	37	9	46	80,5	19,5
high x low	78	50	42	36	78	54	46
low x low	32	20,5	8	24	32	25	75
	<u>156</u>				<u>156</u>		

a-b ridge-count, Marburger Familien und Gutachtenfamilien:
(high $\geq$ 79, low $\leq$ 78)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen				
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	119	40	131	16	147	89,2	10,8
high x low	131	44,1	103	67	170	60,5	39,5
low x low	47	15,9	12	50	62	19,3	80,7
	<u>297</u>				<u>379</u>		

a-b ridge-count, Marburger Familien und Gutachtenfamilien:
(high $\geq$ 52, low $\leq$ 51)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen				
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	77	32,9	83	15	98	84,7	15,3
high x low	101	43,2	70	51	121	57,8	42,2
low x low	56	23,9	20	49	69	29	71
	<u>234</u>				<u>288</u>		

c-d ridge-count, Marburger Familien und Gutachtenfamilien:
(high $\geq$ 75, low $\leq$ 74)

Elterl. Komb.	n		Zahl der Kinder in den Gruppen				
	abs.	rel.	absolut		ges.	relativ	
			high	low		high	low
high x high	65	27,9	66	15	81	81,5	18,5
high x low	111	47,6	71	61	132	53,8	46,2
low x low	57	24,5	31	44	75	41,4	58,6
	<u>233</u>				<u>288</u>		

VII. Diskussion.

a. Zur Größe und Verteilung der ridge-counts.

Die Ergebnisse, die in dieser Untersuchung gefunden worden sind, stimmen gut mit denen der Literatur überein. Dort ergeben sich Mittelwerte, die - grob gesagt - um 80 schwanken. Bei der zahlenmäßig größten Untersuchung erhält FANG einen Mittelwert von 83,01 bei Frauen, von 83,04 bei Männern, für beide Gruppen zusammen 83,03.

Demgegenüber stehen hier folgende Werte: 82,94 bei Frauen, 82,22 bei Männern, bei beiden Geschlechtern 82,58.

FANGs Werte englischer Studenten liegen höher, etwa um 42 (an einer Hand), die von Juden osteuropäischer Herkunft niedriger, von unter 80 bis etwas über 81.

Da gelegentlich von regionalen Unterschieden der Leistenzahl gesprochen wird, sind vielleicht die Untersuchungen von BAITSCH und SCHWARZFISCHER am besten mit denen dieser Arbeit vergleichbar, denn von ihnen stammt das einzige Zahlenmaterial über deutsche Bevölkerung, das mir zur Verfügung stand. Ihre Werte für 50 männliche Personen liegen mit 80,96 etwas niedriger als die Männer meiner Gutachtenfamilien, aber etwas höher als die Männer der 100 Marburger Familien, die nur 79,8 erreichen.

Daraus kann man jedoch nicht auf enge regionale Unterschiede schließen, zumal die untersuchten Personen dieser Arbeit keinesfalls alle aus Hessen stammen, sondern mit ihren Geburtsorten über ganz Deutschland verteilt sind. Zwar sind fast alle Kinder hier geboren, können natürlich aber auch nicht als repräsentativ für die hessische Bevölkerung angesehen werden.

Man kann aber die Ergebnisse von FANG, PENROSE und LOESCH, BAITSCH und SCHWARZFISCHER und dieser Arbeit bestimmt als repräsentativ für eine mitteleuropäische Bevölkerung betrachten. Dann erkennt man ein geringes, aber deutliches Zunehmen der

Leistenzahl von Ost nach West.

DATTA (1961) mit 76,92 bei männlichen Indern, SETH (1963) mit 78,04 bei 100 Indern, TIWARI (1969) bei 172 männlichen Tibetanern mit 76,78, bei 176 weiblichen mit 77,46, BHASIN (1970) mit 76,46 bei 325 männlichen, 75,03 bei 187 weiblichen Nepalesen zeigen doch deutlich niedrigere Werte als die für Europäer.

Ähnlich scheint es auch für den b-c und c-d count zu sein, leider liegt hierzu wesentlich weniger Zahlenmaterial vor. BAITSCH und SCHWARZFISCHER erhalten bei 50 männlichen Personen 52,20, bei 150 weiblichen 52,24 als Wert für den b-c count.

In dieser Untersuchung ergeben sich etwas höhere Werte, für 276 Männer 53,12, für 269 Frauen 55,69.

Demgegenüber berichtet BHASIN (1970) von 50,54 bei 283 männlichen, 51,4 bei 171 weiblichen Personen aus Nepal, bei TIWARI (1969) liegen die Werte für je 150 Tibetaner mit 46,2 bzw. 45,93 noch niedriger.

Der c-d ridge-count ergibt bei BAITSCH und SCHWARZFISCHER 71,2 für männliche, 74,65 für weibliche Personen; diese Arbeit liegt auch hier etwas höher: bei 274 Männern 75,11, bei 265 Frauen 76,28.

Allerdings liegt die Zahl der untersuchten Personen bei BAITSCH und SCHWARZFISCHER wesentlich niedriger, auch sei noch einmal an ihre abweichende Auswertmethode erinnert.

Auch beim c-d count zeigen sich deutlich geringere Werte bei BHASIN: 285 männliche Nepalesen mit 69,58, 170 weibliche mit 71,88; bei TIWARI: 150 männliche Tibetaner mit 62,73, 151 weibliche mit 61,50.

Auch in anderen Aussagen als nur mit dem Mittelwert stimmen diese Untersuchungen mit den Literaturergebnissen überein.

Die von allen Autoren beschriebene Abstufung $a-b > c-d > b-c$ tritt auch hier auf, gelegentlich gibt es Ausnahmen, so z.B. Mutter und Kind der Familie 55 von Abbildung 17.

Für die Seiten- und Geschlechtsunterschiede gibt es keinen Beweis, in der Literatur variieren die Angaben sehr stark, so daß die Autoren teilweise selbst ihre Ergebnisse auf den Zufall zurückführen. Dies scheint mir auch auf mein Material zuzutreffen, bei verschiedenen Werten führen die Männer, z.B. bei $a-b$ count rechts der Marburger Familien, aber nicht der Gutachtenfamilien, beim $b-c$ count rechts wieder nur die Marburger Familien, beim $c-d$ count links in beiden Gruppen. An anderen Händen ist es umgekehrt, dort führen die Frauen; eine feste Regel läßt sich daraus jedoch nicht ableiten. Ebenso ist es mit Seitenunterschieden, hier sind teils rechts, teils links mehr Leisten zu finden.

Es fällt auf, daß die Mittelwerte der ridge-counts der Kinder oft höher sind als die der Eltern. Nimmt man beide Hände zusammen, werden bei $a-b$ count in beiden Gruppen (und auch getrennt) die Eltern von den Kindern übertroffen. Ebenso ist es beim $b-c$ und $c-d$ count.

Nur Kind II der Marburger Familien bildet gelegentlich eine Ausnahme, im $a-b$ und $c-d$ count liegt der Mittelwert niedriger als der beider Eltern, beim $b-c$ count nur niedriger als der der Männer.

Das kann nur am Zufall liegen, denn die Benennung der Kinder, ob I oder II, erfolgte weder nach Alter noch nach Geschlecht oder sonst einem Parameter. Außerdem wäre das Geschlecht und erst recht das Alter keine Erklärung für die geringeren Werte dieser Gruppe. Vielleicht kommt es auf Grund stärkerer Beeinflussung durch die Gene für höhere Leistenwerte zu den größeren ridge-counts der Kinder, ein Punkt, auf den ich noch eingehen werde.

b. Zum Problem: Leistenzahlen und Intelligenz.

Zu der interessanten These FANGs, der einen Zusammenhang sieht zwischen der Leistenzahl und der Intelligenzstufe, läßt sich an Hand dieses Zahlenmaterials leider keine exakte Aussage machen. FANG findet bei Geistesgestörten niedrigere Werte als bei Vergleichspersonen und bei diesen wiederum niedrigere als bei Studenten, doch ist seine Voraussetzung, Studenten seien intelligenter als die Vergleichspersonen, doch wohl recht pauschal, ebenso wie seine Erklärung des höheren Intelligenzquotienten bei Besuchern einer Universitätsausstellung.

Eine völlig korrekte Feststellung etwaiger Übereinstimmungen setzt aber die Bestimmung des I.Q. voraus und wäre deshalb bei dem notwendigen großen Untersuchungsmaterial sehr aufwendig.

Trotzdem sollten vielleicht, wenn schon einmal eine I.Q.-Bestimmung durchgeführt wird, z.B. bei Eignungstests oder Berufsberatungen, auch die Abdrücke der Palma registriert werden. Im Laufe der Zeit erhielte man so ein genügend großes Abdruckmaterial.

Wenn man die Intelligenzstufe in Korrelation zum ausgeübten Beruf setzt, findet sich sicher ein Argument für FANGs Behauptung in den z.T. sehr hohen Leistenzahlen, die z.B. bei einigen Akademikern unter den in dieser Arbeit untersuchten Personen zu finden sind. Aber diese Beweisführung ist letztlich so pauschal wie die FANGs und darf nicht als Beweis gewertet werden.

c. Zur Vererbung der Leistenzahlen.

FANG fordert einfache Dominanz der Werte über 79 gegenüber Werten unter 79 für den a-b ridge-count. Dagegen steht die Auffassung vieler anderer Autoren, die, wie dem Teil "Literaturübersicht" zu entnehmen ist, für ein "polymeres System von Genen mit additivem Effekt" plädieren.

FANGs Forderung ist sicherlich nicht zu halten. Sie wird schon ausgeschlossen durch eine einfache Unterteilung der ridge-counts in "high" und "low" und eine Zuordnung der Kinder zu den dann möglichen drei Kombinationen.

Der Prozentsatz der Kinder mit "high"-Werten müßte bei der elterlichen Kombination "high" x "low" wesentlich höher als 60 % - das Ergebnis dieser Untersuchung - sein.

MITRA (1966) hält zwar eine Einteilung in "high" und "low" für willkürlich, prüft aber dann doch 49 Familien nach dieser Methode. Er erhält Ergebnisse - sie sind im Literaturteil zu finden - , die denen meiner Untersuchung in hohem Maße ähneln: bei der elterlichen Kombination "high" x "high" sind bei ihm 34,6 %, bei mir 39,2 % der Kinder unter "high" zu rechnen; bei "high" x "low" 59,26 % - hier 60,5 %; bei "low" x "low" 13,46 %, hier 19,3 %.

Die Einteilung in "high" und "low" ist sicherlich wie jede Einteilung eines körperlichen menschlichen Merkmals mehr oder weniger willkürlich, ich habe sie aber trotzdem auch für den b-c und c-d ridge-count gewählt, da schon diese grobe Unterteilung Aussagen über eventuell vorhandene Dominanz erlauben würde.

Aber auch hier schließen die Ergebnisse mit Sicherheit eine einfache Dominanz bestimmter Werte aus, seien es nun hohe oder niedrige.

Eine viel genauere Aussage läßt sich mit einer feineren Unterteilung der Leistenwerte machen.

Diese Ergebnisse unterstreichen eher die Forderung nach einem polymeren Gensystem. Ohne Frage sind die Werte der Kinder von denen der Eltern abhängig, aber die das Papillarsystem prägenden Faktoren sind nicht absolut bestimmend, sie lassen den kindlichen Werten oft erheblichen Spielraum und gestatten große Abweichungen.

Es scheint aber ein gewisser stärkerer Einfluß der bestimmten Faktoren für hohe Leistenzahlen zu existieren.

Es gibt bei den elterlichen Kombinationen 1x1, 1x2 und 2x2 eine ziemliche Zahl von "Ausreißern", von kindlichen Werten, die stark nach oben abweichen.

Bei hohen Elternwerten - 3x3, 3x4 und 4x4 - ist die Neigung dazu geringer, ein kleinerer Prozentsatz der Kinder weicht zu niedrigen Werten ab:

Beim a-b count haben die Elternpaare mit den Kombinationen 1x1, 1x2 und 2x2 insgesamt 92 Kinder, davon gehören 28, entsprechend 30,4 %, zu den Gruppen 3 und 4. Die Eltern der Kombinationen 3x3, 3x4 und 4x4 haben 104 Kinder, nur 20 % davon rechnen unter die Gruppen 1 und 2.

Noch ausgeprägter sind die Gegensätze beim b-c und c-d count: beim b-c ridge-count haben die Elternpaare der Kategorien 1x1, 1x2 und 2x2 62 Kinder, davon liegen 23 (37,1 %) in den Gruppen 3 und 4; die Eltern der Kategorien 3x3, 3x4 und 4x4 haben 116 Kinder, von denen nur 12, entsprechend 10,4 %, zu den Gruppen 1 und 2 rechnen.

Beim c-d ridge-count ist die Zahl der Kinder, die in den elterlichen Kombinationen 1x1, 1x2 und 2x2 abweicht, 17 von 41, das entspricht 41,5 %. Von den Eltern der hohen Kategorien weichen nur 19 von 127 Kindern, also 14,9 %, ab.

Demnach scheinen die Gene, die für eine hohe Leistenzahl verantwortlich sind, einen stärkeren Einfluß auf die kindlichen Werte auszuüben als die für eine niedrige Leistenzahl.

Die Chancen, abweichende Kinderwerte zu finden, sind bei niedrigen Elternwerten größer als bei hohen.

Aber in beiden Fällen ist es am wahrscheinlichsten, bei übereinstimmenden Elternwerten auch die Kinder in dieser Größenordnung zu finden. Der Prozentsatz dieser Übereinstimmung wurde schon im Abschnitt "Ergebnisse" ausführlich dargestellt und braucht hier nicht wiederholt zu werden.

Es ist also durchaus möglich, das Merkmal der Leistenzahlen als zusätzlichen Sicherheitsfaktor z.B. bei Vaterschaftsgutachten anzuwenden. Es kann natürlich niemals allein entscheiden, wohl aber ein weiteres Argument für oder gegen eine Vaterschaft sein.

Die obigen Schlußfolgerungen könnten auch die Tatsache erklären, daß die Mittelwerte der Kinder leicht von denen der Eltern nach oben abweichen.

Interessant wäre die Frage, ob es in der nächsten Generation zu einem weiteren Ansteigen der Werte kommt oder ob durch stärkeres Abweichen einzelner Werte das Gesamtniveau gehalten wird.

Das nur sehr seltene Auftreten von äußerst hohen Werten, beim a-b count z.B. über 100, läßt zur Vermutung neigen, daß bei hohen Elternwerten durch plötzlich eintretende Änderungen die Leistenzahl der nächsten Generation herabgesetzt wird und so bis auf kleinere Schwankungen der Durchschnittswert einer großen Zahl von untersuchten Familien konstant bleibt.

Bei stark differierenden elterlichen Leistenzahlen ist es sehr schwierig, Aussagen über kindliche Werte zu machen.

Eine deutliche Dominanz der hohen Werte ist keinesfalls ersichtlich, bei der Kombination 1x3 ist keine der vier Einteilungsgruppen der Kinder bevorzugt, die Ergebnisse verteilen sich recht gleichmäßig auf die Gruppen 1 - 3, beim c-d count auch 4.

Auch bei der Kategorie 1x4 ist keine Dominanz des hohen elterlichen Wertes ersichtlich, eher fällt die Neigung zu mittleren Leistenzahlen der Kinder auf, genau wie bei der Kombination 2x4. Hier liegt bei allen drei counts das Verteilungsmaximum in der Gruppe 3.

Diese Beobachtungen sind ein weiteres Argument für ein System polymerer Gene, die beeinflussende Wirkung der Gene für hohe bzw. niedrige Werte hebt sich auf, das Ergebnis ist ein Wert, der in der Mitte liegt.

Abschließend sei noch einmal wiederholt, daß es gelegentlich von Nutzen sein kann, den a-b, b-c und c-d ridge-count als Merkmal für Vaterschaftsfragen oder allgemeiner für erbbiologische Vergleiche heranzuziehen.

Vor allem, wenn beide Elternteile in einer Wertgrößenordnung liegen, läßt sich mit ziemlicher Sicherheit auf die kindlichen Werte schließen, bei hohen Elternwerten noch besser als bei niedrigen.

Differieren die Eltern in den Summen der ridge-counts, so ist eher ein dazwischen liegender kindlicher Wert anzunehmen als ein zu einer Seite tendierender.

Ausnahmen sind jedoch in keinem Fall auszuschließen, sind aber auch kein Argument gegen eine gesichert scheinende polygene Vererbung der palmaren ridge-counts.

LEMME (1953) hält den b-c ridge-count am geeignetsten für erbbiologische Vergleiche; diese Beobachtung konnte ich jedoch nicht machen.

Im Gegenteil scheint es nach meinen Ergebnissen sinnvoller, stets alle drei Interdigitalfelder gemeinsam zu betrachten und ein Übereinstimmen - oder auch ein Nichtübereinstimmen - besonders stark zu werten.

VIII. Zusammenfassung.

Bei Handabdrücken von 300 Familien mit insgesamt 970 Personen wird jeweils der a-b, b-c und c-d ridge-count ausgezählt. Die Mittelwerte und Standardabweichungen werden jeweils für Männer, Frauen und Kinder berechnet, aufgeteilt in rechts, links und beide Hände zusammen.

Außerdem werden die Familien aufgeteilt in 200 aus Gutachtenmaterial und 100 Marburger Familien, die beiden Gruppen werden getrennt und zusammen gewertet.

Der Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur ergibt nur sehr geringe Unterschiede zu anderen europäischen Autoren.

Um die Vererbung der Leistenzahlen von Eltern auf Kinder beurteilen zu können, werden die Eltern je nach Höhe der Leistenzahl und Kombination der Werte beider Elternteile aufgeteilt. Die Abstufung der Werte in 4 Gruppen ermöglicht 10 Kombinationen: 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 1x2, 1x3, 1x4, 2x3, 2x4 und 3x4.

Die bei den Kindern erhaltenen Leistenzahlen werden nun - ebenfalls in 4 Gruppen - in die zugehörigen Elternkategorien eingeordnet. Es ergibt sich ein im wesentlichen für alle drei ridge-counts gleiches Resultat:

Eine deutliche Beeinflussung der kindlichen durch die elterlichen Werte ist zu erkennen, die sehr für eine polygene Vererbung dieses Merkmals spricht.

Wenn beide Eltern in einer Größenordnung der Leistenwerte liegen, ist mit großer Sicherheit anzunehmen, daß auch der kindliche Wert in diesem Bereich liegt.

Diese Tendenz ist bei hohen elterlichen Werten etwas höher, bei kleinen Elternwerten gibt es mehr abweichende kindliche Werte.

Bei differierenden Werten der Eltern ist keine Dominanz des hohen Teiles zu beobachten, vielmehr liegt der größte Teil der Kinder mit seinen Leistenwerten zwischen denen der Eltern.

Eine Verwendung der drei palmaris ridge-counts bei erbbiologischen Vergleichen, Vaterschaftsgutachten usw. wird empfohlen, jedoch sollten immer alle drei counts bewertet werden.

IX. Literaturverzeichnis.

No.	Autor	Titel
1	ABEL, W.	Die Erbanlagen der Papillarmuster. In: Just, G.: Hdb. der Erbbiologie des Menschen, Bd. 3; Springer, Berlin 1940
2	BAITSCH, H.	Über Modellversuche zur Entstehung des Hautleistensystems. Sonderdruck Wiener Kongreß 1952.
3	BAITSCH, H. und SCHWARZFISCHER, F.	Zur Biometrie und geographischen Verteilung der Leistenzahlen in den Interdigitalfeldern der Handfläche. HOMO <u>10</u> , 1959.
4	BANSAL, P. und RIFE, D.	The Inheritance of Accessory Triradii on Palmar Interdigital Areas II & IV. Acta genet. medicae et gemell. Romae, <u>11</u> , 1962
5	BHASIN, M.K.	The Intertriradial Intervals a-b, b-c and a-d Ridge-Counts in Palmar Dermatoglyphics of the Bhutanese. Anthropologist <u>13</u> , 1967
6	- - -	Group Differences Among Newars of Nepal for Palmar Interdigital Areas. Human Heredity <u>20</u> , 1970
7	BLECHSCHMIDT, E.	Die Gestaltsfunktionen der menschlichen Oberhaut. I. Mitteilung: Die Schicksalsbildung des Integuments. Arch. klin. exp. Derm. <u>215</u> , 567; 1963 b
8	- - -	Die embryonalen Gestaltsfunktionen der menschlichen Oberhaut. II. Mitteilung: Die Entstehung des Papillarkörpers in den proximalen und distalen Abschnitten der Fingerbeere. Z. Morph. Anthropol. <u>54</u> , 163; 1963 a
9	BONNEVIE, K.	Die ersten Entwicklungsstadien der Papillarmuster der menschlichen Fingerballen. Nyt. Mag. f. Naturw. <u>65</u> , 1927

No.	Autor	Titel
10	- - -	Zur Mechanik der Papillarmusterbildung. I: Die Epidermis als formender Faktor in der Entwicklung der Fingerbeeren und der Papillarmuster. Roux'Arch. 117.384. 1929
11	BONNEVIE, K.	Zur Mechanik der Papillarmusterbildung. II. Anomalien der menschlichen Finger- und Zehenbeeren nebst Diskussion über die Natur der hier wirksamen Epidermispolster. Roux'Arch. 126.348. 1932
12	- - -	Epidermispolster der menschlichen Finger und Zehen. Ber. dtsh. Ges. Vererbungswiss. 252. 1932
13	BRODHAGE, G. und WENDT, G.G.	Eine notwendige Ergänzung der quantitativen erbbiologischen Auswertung von Finger- leisten. Ztschr. menschl. Vererb. u. Konstitutions- lehre <u>30</u> , 1951
14	CAMPBELL, R.C.	Statistische Methoden für Biologie und Medizin. Thieme Verlag, Stuttgart, 1967
15	CARRIÈRE, R.	Über Erbllichkeit und Rasseigentümlich- keit der Finger- und Handlinienmuster. Arch. Rassenbiol. <u>15</u> , 1923 (zitiert aus No. 56)
16	CHATTOPADHYAY, P.K. und DELHI	Genetics of Dermal Ridges: Inheritance of the Palmar Main Lines D and C, and Patterns in the Various Configurational Areas of the Palm. 4th International Congress of Human Genetics; Paris, September 1971. Aus: Excerpta Medica No. 233
17	CSIK, L. und MALAN, M.	Zur Erbllichkeit der Hauptlinien und Muster der menschlichen Hand. Z. menschl. Vererb.Konstit-lehre <u>21</u> , 1958
18	CUMMINS, H. LECHE, S. und McLURE, K.	Bimanual Variation in Palmar Dermatogly - phics. Am. J. Anat. <u>48</u> , 1931

No.	Autor	Titel
19	CUMMINS, H. und MIDLO, C.	Finger Prints, Palms and Soles. Philadelphia 1943
20	DATTA, P.K.	Variation Studies on Plantar Intertriradial Measurement: The a-b Measurement in Panjabi Brahmans. Amer. J. Phys. Anthropol. <u>23</u> , 1965
21	- - -	s.o.: The c-d and Direct a-d Measurement in Panjabi Brahmans. Acta Genet. Med. (Roma) <u>14</u> , 1965
22	- - -	A Study of Quantitative Value of Palmar Digital Triradii: The a-b Ridge-Count in the People of Andrah Pradesh. Saugar Univ. Journal, 1961: Aus: SETH, 1963.
23	EHRHARDT, S.	Über die Erbllichkeit der Interdigitalwirbel auf der Handfläche des Menschen. Anthrop. Anz., Jg. 20, Bd. 3/4, 1957
24	FANG, T.C.	A Comparative Study of the a-b Ridge-Count on the Palms of Mental Defectives. J. ment. Sci., <u>95</u> , 1949
25	- - -	The Inheritance of the a-b Ridge-Count on the Human Hand. Ph. D. Dissertation, London 1950, Aus: SETH, 1963 und HOLT, 1968.
26	- - -	Racial Differences in Palm Print Ridge-Count. J. Hered. <u>42</u> , 1951
27	GEIPEL, G.	Anleitung zur erbbiologischen Beurteilung der Finger- und Handleisten. München 1935
28	- - -	Singuläre Punkte auf der Handfläche des Menschen. Z. Morph. Anthropol. <u>54</u> , 1963

No.	Autor	Titel
29	GLANVILLE, E.V.	Heredity and Line A of Palmar Dermato-glyphics. Amer. J. Hum. Genet. <u>17</u> , 1969
30	HOLT, S.B.	The Correlations Between Ridge-Counts on Different Fingers. Ann. Eugen. Vol. 16, part 3, 1951
31	- - -	Genetics of Dermal Ridges: Inheritance of Total Finger Ridge-Count. Ann. Eugen. <u>17</u> , 1952
32	- - -	Genetics of Dermal Ridges: Parent-Child Correlation for Total Finger Ridge-Count. Ann. Hum. Genet. <u>20</u> ,
33	- - -	Genetics of Dermal Ridges. Verlag: C.C. Thomas, Springfield, III., 1968
34	- - - und LINDSTEN, J.	Dermatoglyphic Anomalies in Turner's Syndrom. Ann. Hum. Genet. <u>28</u> , 1964
35	KRAMP, P.	Familienähnlichkeiten des Hautleistensystem und ihre forensische Bedeutung. HOMO <u>3</u> , 1952
36	LEMME, G.	Zur Vererbung der Hautleisten beim Menschen. Z. Morph. Anthrop. <u>45</u> , 1953
37	MAVALWALA, J.	Correlations Between Ridge-Counts on all Digits of the Parsis of India. Ann. Hum. Genet. <u>26</u> , 1962
38	- - -	Inheritance Studies in Dermatoglyphics Ann. NY Acad. Sci. <u>134</u> , 1966
39	MEYER-CORDING, C.	Die Palmaren Hautleisten und ihre Vererbung. Z. Morph. Anthrop. <u>47</u> , 1956

No.	Autor	Titel
40	MEYER-HEYDENHAGEN, G. (Lemme)	Die palmaren Hautleisten bei Zwillingen. Z. Morph. Anthrop. <u>33</u> , 1945
41	MIDLO, C. und CUMMINS, H.	Dermatoglyphics in Eskimos. Amer.J.Physic.Anthrop. <u>Vol.16, No.1</u> , 1931
42	MIDLO, C. und CUMMINS, H.	Palmar and Plantar Dermatoglyphics in Primates. Amer. Anat. Mem. (Philadelphia), Nr. <u>20</u> , 1942
43	MITRA, A.K.	Inheritance of the a-b Ridge-Count in Human Palms. Humangenetik <u>2</u> , 1962
44	MUKHERJEE, D.P.	Inheritance of Total Number of Triradii on Fingers, Palms and Soles. Ann. Hum. Genet. <u>29</u> , 1966
45	OHLEH, E.A. und CUMMINS, H.	Sexual Differences in Breadths of Epi- dermal Ridges on the Fingertips and Palms. Amer. J. Phys. Anthrop. <u>29</u> , 1962
46	ÖKRÖS, S.	The Heredity of Papillary Patters. Budapest 1965
47	PENROSE, L.S.	Finger Prints, Palms and Chromosomes. Nature <u>197</u> , 1963
48	PENROSE, L.S.	Dermatoglyphic Topology. Nature <u>205</u> , 1965
49	PENROSE, L.S. und HOLT, S.B.	A Note on 'Dermal Ridge Configuration. Ann. Hum. Genet. <u>26</u> , 1962
50	PENROSE, L.S. und HOLT, S.B.	Note on Dermatoglyphic Data in a Brachydactylous Family. Ann. Hum. Genet. <u>29</u> , 1966
51	PENROSE, L.S. und LOESCH, D.	A Study of Dermal Ridge Width in the Second Palmar Interdigital Area with Reference to Aneuploid States. Journal of Mental Deficiency Research, <u>Vol. II, Part 1</u> , 1967

No.	Autor	Titel
52	PONS, J.	Genetical Intercorrelation Between Several Dermatoglyphical Traits. Acta Genet., Basel, <u>6</u> (3), 1956 - 57
53	- - -	Quantitative Genetics of Palmar Dermatoglyphics. Amer. J. Hum. Genet. <u>11</u> , 1959
54	- - -	Genetics of the a-b Ridge-Count on the Human Palm. Ann. Hum. Genet. <u>27</u> , 1964
55	RUBE, M.	Papillarleisten und Krankheit. Inaug. Diss., Marburg 1971
56	SCHAEUBLE, J.	Die Entstehung der palmaren digitalen Triradien. Z. Morph. Anthrop. <u>31</u> , 1933
57	SETH, P.K.	The a-b Ridge-Count in Palmar Dermatoglyphics of the Indians of the Punjab. MAN, <u>242</u> , 1963
58	SHARMA, A.	Zur Variation der Lagebeziehungen zwischen den palmaren Triradien a, d u.t. Anthrop. Anz. <u>26</u> , 1963
59	SINGH, S.	Dermatoglyphics in Schizophrenia. Acta genet., Basel, <u>17</u> , 1967
60	TIWARI, S.C.	Genetic Analysis of the a-b Ridge-Counts. Anthropologist <u>12</u> , 1965
61	TIWARI, S.C. und BHASIN, M.K.	A Quantitative Survey of the Plantar Interdigital Areas of the Tibetan Population. Anthropologist <u>14</u> , 1967
62	TIWARI, S.C. und BHASIN, M.K.	A Quantitative Survey of the Palmar Interdigital Areas of the Tibetan Population. J. Anthroplog. Soc. of Nippon, <u>77</u> , 1969

No.	Autor	Titel
63	TIWARI, S.C. und BHASIN, M.K.	Distribution of a-d Ridge-Count in Palms and Soles of the Tibetans. Act. Crim. Japon. <u>35</u> (2), 1969
64	WENDT, G.G.	Fingerleisten und Krankheit. Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre <u>30</u> , 1952.
65	- - -	Der Fingerabdruck als Gegenstand wissen- schaftlicher Untersuchungen. Aus: Die Therapie des Monats <u>5</u> , 1959.
66	WENDT, G.G.	Vorschläge zu einer einheitlichen Befund- beschreibung für die Papillarmuster der Fingerbeeren. Anthrop. Anz. <u>26</u> , 1963
67	- - -	Zur Histologie und Ontogenese des Haut- leistensystems. Berl. Med. <u>19/2</u> , 1968
68	WENDT, G.G. und DELINGAT, A.	Über die Epidermis-Corium-Grenze im Bereich der Papillarleisten auf den menschlichen Fingerbeeren. Z. Morph. Anthrop. <u>52/2</u> , 1962
69	WENDT, G.G., RUSE, M. und KINDERMANN, I.	Papillarleisten und Krankheit. Deutsche Medizinische Wochenschrift <u>24</u> , 1971
70	WENIGER, M.	Das Hautleistensystem (Dermatoglyphics). Wien, Z. Inn. Med. <u>46</u> , 1965
71	WHIPPLE-WILDER, I.	The Morphology of the Palmar Digital Triradii and Main Lines. J. Morph. and Physiol <u>49</u> , 1930
72	DAVALA, C., COBO, A. und LISKER, R.	Dermatoglyphic Pattern in Several Indian Groups. 4th International Congress of Human Genetics, Paris, Sept. 1971 Aus: Excerpta Medica No. 233

Am 17. April 1949 wurde ich, Christian Rixe, als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Werner Rixe und seiner Frau Christa, geb. Dabrowski, in Rehme an der Weser geboren.

Von 1955 bis 1959 besuchte ich die Volksschule, von 1959 bis 1967 das Immanuel-Kant-Gymnasium in Bad Oeynhaus^{en}. Am 14. Juli 1967 bestand ich dort das Abitur.

Zum Wintersemester 1967/68 begann ich das Studium der Naturwissenschaften in Marburg und wechselte zum Sommersemester 1968 zur Medizin. Da mir das 1. Semester zum Medizinstudium angerechnet wurde, konnte ich am 1. Oktober 1968 das Vorphysikum, am 19. März 1970 das Physikum ablegen. Nach dem 1. klinischen Semester begann ich meine Dissertations-Arbeit im Institut für Human-genetik in Marburg, die ich im Sommersemester 1972 abschloß. Nach insgesamt 6 klinischen Semestern werde ich voraussichtlich im Sommer 1973 das Staatsexamen ablegen.

Herrn Professor Dr. med. G.G. Wendt danke ich für die
Anregung zu diesem Thema und für seine freundliche
Hilfe und Förderung bei dieser Arbeit.

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten

Amon, Arndt, Berendes, Bommer, Braasch, Buchholz, Busch, Castenholz, Daume, Dittrich, Dölle, Englhardt, Exner, Friederich, Ganz, Gerdes, Golenhofen, Graul, Habermehl, Hamelmann, Hardewig, Hensel, Hess, Heuser, Hildebrandt, Hort, Ihm, Jacob, Jahnke, Kaffarnik, Karlson, Koch, Koransky, Korb, Kunz, Linneweh, Mann, Mannheim, Martini, Niemeyer, Oehmig, Oepen, Petry, Portig, Reim, Rodeck, Rohen, Rosenthal, Rupec, Schiff, Schleyer, Schmid, Schmitz-Moormann, Sekeris, Siefert, Solcher, Straub, Strohmeyer, Stutte, Thoeness, Voss, Walcher, Wendt, Willenbockel.

